# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

## DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

### Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

*Seduta del 19 febbraio 1905.*

F. D'Ovidio, Vicepresidente.


## MEMORIE E NOTE
## DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

**Matematica.** — *Sull'equilibrio dei corpi elastici più volte connessi.* Nota del Socio Vito Volterra.

### Art. I.

1. In una Nota precedente (1) ho mostrato la possibilità di stati di equilibrio di un corpo elastico che occupa uno spazio più volte connesso diversi da quelli che si hanno nel caso di corpi elastici i quali occupano spazî semplicemente connessi. Essi consistono in stati di deformazione interna regolare del corpo, senza che questo sia sollecitato da tensioni esterne nè da forze di massa.

Immaginiamo tracciate le sezioni che rendono semplicemeute connesso lo spazio occupato dal corpo. A ciascuna di esse corrispondono *sei* costanti che abbiamo chiamato le *costanti del taglio*. Di queste è facile stabilire il significato meccanico per mezzo delle formule (III) della Nota citata.

Eseguiamo infatti materialmente i tagli lungo le dette sezioni, lasciando che il corpo riprenda lo stato naturale; e se nel riprendere il detto stato certe parti del corpo venissero a sovrapporsi fra loro, supponiamo tolte le parti sovrabbondanti. Allora le formule (III) della Nota precedente ci dicono che *le particelle situate dalle due parti di una medesima sezione e che*

(1) Seduta del 5 febbraio 1905.

*prima del taglio erano a contatto, subiscono, in virtù del taglio stesso, uno spostamento relativo resultante di una traslazione e di una rotazione e tali traslazioni e rotazioni sono eguali per tutte le coppie di particelle adiacenti ad una stessa sezione.*

*Prendendo per centro di riduzione l'origine, le tre componenti della traslazione e le tre componenti della rotazione, secondo gli assi coordinati, sono le sei caratteristiche del taglio.*

Reciprocamente preso il corpo elastico più volte connesso allo stato naturale, si potrà eseguire la operazione inversa per condurlo allo stato di tensione; cioè sezionarlo in modo da renderlo semplicemente connesso, quindi spostare le due faccie di ciascun taglio, l'una relativamente all'altra, in modo che gli spostamenti relativi delle varie coppie di particelle (che aderivano fra loro e che il taglio ha separate), siano resultanti di eguali traslazioni e di eguali rotazioni. Finalmente ripristinare la connessione e la continuità lungo ogni taglio togliendo o aggiungendo quella materia che sarà necessaria e risaldando le parti tra loro. L'insieme di queste operazioni, relative ad ad ogni singolo taglio, si potrà chiamare una *distorsione* del corpo, e le sei costanti di ciascun taglio le *caratteristiche della distorsione.*

In un corpo elastico più volte connesso, la cui deformazione sia regolare e che abbia subìto un certo numero di distorsioni, l'ispezione della deformazione non può in alcun modo rivelare i luoghi ove i tagli e le conseguenti distorsioni sono avvenute, appunto in virtù della regolarità stessa. Ma si può dire ancora qualche cosa di più, ed è che le sei caratteristiche di ciascuna distorsione non sono elementi dipendenti dal luogo dove il taglio è stato eseguito.

Infatti, lo stesso procedimento che ci ha servito per stabilire le formule (III) della Nota precedente, prova che, presi due tagli del corpo, trasformabili l'uno nell'altro con deformazione continua, le costanti relative all'uno sono eguali a quelle relative all'altro.

Ne segue che *le caratteristiche di una distorsione non sono elementi specifici di ciascun taglio, ma dipendono esclusivamente dalla natura geometrica dello spazio occupato dal corpo e dalla deformazione regolare di cui esso è affetto.*

*Il numero delle distorsioni indipendenti a cui un corpo elastico può assoggettarsi è evidentemente eguale all'ordine della connessione (ciclosi) dello spazio occupato dal corpo meno 1.*

In conformità di ciò che abbiamo trovato, due tagli trasformabili l'uno nell'altro con deformazione continua si chiameranno *equivalenti.* Diremo che *una distorsione è nota quando ne conosceremo le caratteristiche ed il taglio relativo o altro taglio equivalente.*

2. Ciò premesso si presentano naturalmente le due questioni seguenti:

1) A distorsioni scelte arbitrariamente, corrisponderà sempre uno stato d'equilibrio ed una deformazione regolare del corpo, allorchè si suppongono nulle le azioni esterne?

2) Note le distorsioni, quale è questo stato di deformazione?

Per ricondurre questi problemi ad altri noti, dimostreremo il teorema:

*In ogni corpo elastico isotropo più volte connesso, preso un insieme arbitrario di distorsioni, si potranno calcolare infinite deformazioni regolari del corpo ad esse corrispondenti ed equilibrate da tensioni superficiali* (che denoteremo con T) *aventi resultante nulla e momento nullo rispetto ad un asse qualunque.*

Volendo dunque riconoscere se in un corpo isotropo le date distorsioni corrispondono ad uno stato di equilibrio senza forze esterne, e determinare questo stato, basterà vedere se le tensioni T mutate di segno e applicate al contorno del corpo dato, allorchè questo non è soggetto ad alcuna distorsione, determinano in esso uno stato di deformazione regolare che equilibrii le tensioni stesse e trovare questo stato di deformazione.

Infatti chiamiamo $\Gamma$ la deformazione relativa alle distorsioni date e alle tensioni superficiali T trovate, e $\Gamma'$ quella determinata da queste tensioni mutate di segno, allorchè il corpo non subisce alcuna distorsione. La deformazione $\Gamma''$ resultante di $\Gamma$ e di $\Gamma'$ corrisponderà alle date distorsioni ed a forze esterne nulle.

La questione è quindi ricondotta a vedere se esiste la deformazione $\Gamma'$ ed a trovarla, ossia ad un problema di elasticità quando mancano le distorsioni, ad un problema cioè ordinario della elasticità.

Ora le tensioni superficiali T, in virtù del teorema enunciato, sono tali che si equilibrerebbero fra loro se il corpo fosse rigido; ne segue che esse soddisfano alle condizioni fondamentali necessarie per la esistenza della deformazione $\Gamma'$. Ma, come è noto, non si può dire se le dette condizioni sono sufficienti, giacchè il teorema di esistenza per la elasticità non è stato ancora stabilito definitivamente. Perciò la esistenza della deformazione $\Gamma'$ e quindi della deformazione $\Gamma''$ non può ritenersi provata.

Nondimeno si può prevedere che, salvo condizioni relative alla forma geometrica dello spazio occupato dal corpo elastico (condizioni che non si sanno oggi precisare), $\Gamma'$ e $\Gamma''$ esisteranno sempre.

Colle dette riserve quindi si potrà rispondere affermativamente alla prima questione nel caso dei corpi isotropi.

La seconda questione posta è relativa al caso in cui il corpo non sia soggetto ad azioni esterne; ma essa può generalizzarsi e si può supporre che siano date le distorsioni ed il corpo sia sollecitato da forze esterne date.

Allora, se il corpo è isotropo, per risolvere il problema basterà sovrapporre alla deformazione $\Gamma$, determinata dalle distorsioni e dalle tensioni T, quella prodotta dalle azioni esterne date e dalle tensioni superficiali-T nella ipotesi che le distorsioni manchino.

In certo modo il teorema enunciato serve, in tutti i casi di isotropia, *ad eliminare le distorsioni*, sostituendovi delle tensioni superficiali, e perciò esso riconduce le questioni riguardanti distorsioni a questioni ordinarie della elasticità.

Se il corpo fosse anisotropo si vedrebbe facilmente che lo stato di deformazione $\Gamma$ sarebbe equilibrato da tensioni superficiali e da forze di massa, quindi sarebbe facile anche allora eliminare le distorsioni e ricondurre le varie questioni che possono presentarsi ai problemi ordinari della elasticità.

L'art. II sarà consacrato alla dimostrazione del teorema sopra enunciato e l'art. III all'esame di un caso particolare.

## Art. II.

1. Per dimostrare il teorema enunciato nell' Art. precedente ci converrà stabilire alcune formule preliminari [1].

Denotando con $r$ la distanza fra due punti $(x, y, z)$ e $(\xi, \eta, \zeta)$ poniamo col Somigliana [2]

$$u_1 = \frac{1}{r} + \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x^2}, \quad v_1 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x\,\partial y}, \quad w_1 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial x\,\partial z}$$

$$u_2 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y\,\partial x}, \quad v_2 = \frac{1}{r} + \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y^2}, \quad w_2 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial y\,\partial z}$$

$$u_3 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial z\,\partial x}, \quad v_3 = \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial z\,\partial y}, \quad w_3 = \frac{1}{r} + \frac{\alpha}{2}\frac{\partial^2 r}{\partial z^2}.$$

Le precedenti funzioni non hanno singolarità altro che per $x = \xi$, $y = \eta, z = \zeta$ e sono simmetriche rispetto alle coppie di variabili $x, \xi$ ; $y, \eta$ ; $z, \zeta$.

Se $\alpha = -\dfrac{L + K}{L + 2K}$ ciascuna terna di funzioni $u_s, v_s, w_s$ verifica in tutto lo spazio, (escluso il detto luogo singolare) le equazioni differenziali

$$(1) \qquad \begin{cases} K\Delta^2 u + (K + L)\dfrac{\partial}{\partial x}\left(\dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{\partial v}{\partial y} + \dfrac{\partial w}{\partial z}\right) = 0 \\ K\Delta^2 v + (K + L)\dfrac{\partial}{\partial y}\left(\dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{\partial v}{\partial y} + \dfrac{\partial w}{\partial z}\right) = 0 \\ K\Delta^2 w + (K + L)\dfrac{\partial}{\partial z}\left(\dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{\partial v}{\partial y} + \dfrac{\partial w}{\partial z}\right) = 0 \end{cases}$$

[1] Esposi queste formule in un corso sulla teoria della elasticità che tenni in Pisa nel 1892 ed esse vennero già citate dal prof. Lauricella nella sua dissertazione (Annali della Sc. Normale di Pisa, 1894).

[2] Annali di Matematica, T. XVII, S. II.

e le (1') che possono ricavarsi dalle (1) sostituendo $\xi, \eta, \zeta$ a $x, y, z$. Perciò $u_s, v_s, w_s$ possono interpretarsi come componenti degli spostamenti delle particelle d'un mezzo elastico isotropo ed omogeneo e non soggetto a forze di massa, tanto considerandole funzioni di $x, y, z$ quanto di $\xi, \eta, \zeta$.

Preso nel punto $\xi, \eta, \zeta$ un elemento d'area $d\Sigma$, la cui normale sia $n$, denotiamo con $X_s, Y_s, Z_s$ le componenti della tensione unitaria (corrispondente agli spostamenti $u_s, v_s, w_s$) che esercita, lungo $\Sigma$, la regione del mezzo elastico la quale giace dalla parte da cui esce la normale $n$ sopra quella situata dalla parte in cui entra la normale stessa.

Il calcolo di $X_s, Y_s, Z_s$ non presenta difficoltà. Sia ora $u_0, v_0, w_0$ una soluzione delle (1) regolare entro lo spazio S limitato da una superficie $\Sigma$. $X_0, Y_0, Z_0$ le componenti della tensione superficiale corrispondente. Le formule del Somigliana danno

$$\frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_0 u_1 + Y_0 v_1 + Z_0 w_1)\, d\Sigma + \\ + \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_1 u_0 + Y_1 v_0 + Z_1 w_0)\, d\Sigma = u_0(x, y, z),$$

$$\frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_0 u_2 + Y_0 v_2 + Z_0 w_2)\, d\Sigma + \\ + \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_2 u_0 + Y_2 v_0 + Z_2 w_0)\, d\Sigma = v_0(x, y, z),$$

$$\frac{1}{4\Sigma K}\int_\Sigma (X_0 u_3 + Y_0 v_3 + Z_0 w_3)\, d\Sigma + \\ + \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_3 u_0 + Y_3 v_0 + Z_3 w_0)\, d\Sigma = w_0(x, y, z),$$

nella ipotesi che il punto $x, y, z$ sia interno ad S e $\xi, \eta, \zeta$ rappresentino le coordinate dei punti di $\Sigma$. Nel calcolare $X_s, Y_s, Z_s$ si supporrà la normale diretta dall'esterno verso l'interno di S.

Invece se il punto $x, y, z$ fosse esterno, i secondi membri delle equazioni precedenti resulterebbero nulli.

2. Poniamo ora nelle formule precedenti

$$(2)\quad u_0 = l + ry - qz \quad , \quad v_0 = m + pz - rx \quad , \quad w_0 = n + qx - py,$$

ove $l, m, n, p, q, r$ sono quantità costanti. Le (1) saranno soddisfatte, ed $X_0, Y_0, Z_0$ resulteranno nulle. Avremo quindi che gl'integrali

$$U = \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_1 u_0 + Y_1 v_0 + Z_1 w_0)\, d\Sigma$$

$$V = \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_2 u_0 + Y_2 v_0 + Z_2 w_0)\, d\Sigma$$

$$W = \frac{1}{4\pi K}\int_\Sigma (X_3 u_0 + Y_3 v_0 + Z_3 w_0)\, d\Sigma$$

saranno respettivamente eguali a $l + ry - qz$ , $m + pz - rx$ , $n + qx - py$ , se il punto $x , y , z$ sarà interno allo spazio S , e saranno nulli se il punto stesso sarà esterno (1).

Finalmente si vede subito che calcolando

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \Gamma_{11} \quad , \quad \frac{\partial V}{\partial y} = \Gamma_{22} \quad , \quad \frac{\partial W}{\partial z} = \Gamma_{33}$$

$$\frac{\partial V}{\partial z} + \frac{\partial W}{\partial y} = \Gamma_{23} \quad , \quad \frac{\partial W}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial z} = \Gamma_{31} \quad , \quad \frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} = \Gamma_{12}$$

le $\Gamma_{rs}$ saranno nulle, tanto se $x , y , z$ sarà interno, quanto se sarà esterno allo spazio S .

Potremo dunque concludere che, attraversando la superficie $\Sigma$ le U , V , W saranno discontinue, mentre le $\Gamma_{rs}$ non avranno discontinuità. Chiamando $U_i , V_i , W_i$ i valori di U , V , W lungo $\Sigma$ dalla parte interna, e $U_e , V_e , W_e$ i loro valori dalla parte esterna avremo

$$U_i - U_e = l + ry - qz \quad , \quad V_i - V_e = m + pz - rx \quad , \quad W_i - W_e = n + qx - py .$$

3. Ciò premesso spezziamo la superficie $\Sigma$ in due parti $\sigma$ e $\sigma'$ e poniamo

$$(3) \qquad \begin{cases} u = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_\sigma (X_1 u_0 + Y_1 v_0 + Z_1 w_0)\, d\sigma \\ v = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_\sigma (X_2 u_0 + Y_2 v_0 + Z_2 w_0)\, d\sigma \\ w = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_\sigma (X_3 u_0 + Y_3 v_0 + Z_3 w_0)\, d\sigma \end{cases}$$

$$(3') \qquad \begin{cases} u' = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_{\sigma'} (X_1 u_0 + Y_1 v_0 + Z_1 w_0)\, d\sigma' \\ v' = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_{\sigma'} (X_2 u_0 + Y_2 v_0 + Z_2 w_0)\, d\sigma' \\ w' = \dfrac{1}{4\pi K} \displaystyle\int_{\sigma'} (X_3 u_0 + Y_3 v_0 + Z_3 w_0)\, d\sigma' . \end{cases}$$

È facile vedere che $u , v , w$ ; $u' , v' , w'$ godono delle proprietà seguenti:

1° escluso $\sigma$, in tutti gli altri punti dello spazio $u , v , w$ sono funzioni finite continue monodrome e aventi derivate di qualsiasi ordine;

2° escluso $\sigma$, le $u , v , w$ soddisfano le (1), quindi possono interpretarsi come componenti di spostamenti di un mezzo elastico isotropo omogeneo non soggetto a forze di massa;

(1) Eguagliando nei due membri delle equazioni precedenti i coefficienti di $l , m , n , p , q , r$ si trovano delle relazioni integrali analoghe alle formule di Gauss nella teoria del potenziale. Cfr. la Memoria citata del Lauricella, cap. III, § 3.

3° $u', v', w'$ godono delle stesse proprietà di $u, v, w$, purchè si sostituisca $\sigma'$ a $\sigma$.

4° Avremo finalmente

$$U = u + u' \quad , \quad V = v + v' \quad , \quad W = w + w'.$$

Ora $u', v', w'$ lungo $\sigma$ sono continue, mentre U, V, W sono discontinue; ne segue che $u, v, w$ avranno lungo $\sigma$ la stessa discontinuità di U, V, W. Formiamo ora

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \gamma_{11} \quad , \quad \frac{\partial v}{\partial y} = \gamma_{22} \quad , \quad \frac{\partial w}{\partial z} = \gamma_{33} \,,$$

$$\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} = \gamma_{23} \quad , \quad \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} = \gamma_{31} \quad , \quad \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} = \gamma_{12}$$

$$\frac{\partial u'}{\partial x} = \gamma'_{11} \quad , \quad \frac{\partial v'}{\partial y} = \gamma'_{22} \quad , \quad \frac{\partial w'}{\partial z} = \gamma'_{33} \,,$$

$$\frac{\partial v'}{\partial z} + \frac{\partial w'}{\partial y} = \gamma'_{23} \quad , \quad \frac{\partial w'}{\partial x} + \frac{\partial u'}{\partial y} = \gamma'_{31} \quad , \quad \frac{\partial u'}{\partial y} + \frac{\partial v'}{\partial x} = \gamma'_{12} \,.$$

Sarà

$$\gamma_{rs} + \gamma'_{rs} = \Gamma_{rs} = 0 \,.$$

Ma le $\gamma'_{rs}$ si mantengono regolari [1] attraversando la superficie $\sigma$ (escluso tutto al più il contorno di $\sigma$) quindi anche le $\gamma_{rs}$ godranno della stessa proprietà.

Sostituendo nelle (3) a $u_0, v_0, w_0$ i valori (2) e ordinando le (3) rispetto a $l, m, n, p, q, r$ si giunge dunque al teorema seguente:

*Presa una superficie $\sigma$ e posto*

$$\text{(I)} \quad \begin{cases} A_{i1}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\displaystyle\int_\sigma X_i \, d\sigma \quad , \quad A_{i2}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\int_\sigma Y_i \, d\sigma \quad , \quad A_{i3}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\int_\sigma Z_i \, d\sigma \\ B_{i1}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\displaystyle\int_\sigma (\zeta Y_i - \eta Z_i) \, d\sigma \quad , \quad B_{i2}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\int_\sigma (\xi Z_i - \zeta X_i) \, d\sigma \,, \\ \qquad\qquad B_{i3}^{(\sigma)} = \dfrac{1}{4\pi K}\displaystyle\int_\sigma (\eta X_i - \xi Y_i) \, d\sigma \end{cases}$$

$$\text{(II)} \quad \begin{cases} u = A_{11}^{(\sigma)} l + A_{12}^{(\sigma)} m + A_{13}^{(\sigma)} n + B_{11}^{(\sigma)} p + B_{12}^{(\sigma)} q + B_{13}^{(\sigma)} r \\ v = A_{21}^{(\sigma)} l + A_{22}^{(\sigma)} m + A_{23}^{(\sigma)} n + B_{21}^{(\sigma)} p + B_{22}^{(\sigma)} q + B_{23}^{(\sigma)} r \\ w = A_{31}^{(\sigma)} l + A_{32}^{(\sigma)} m + A_{33}^{(\sigma)} n + B_{31}^{(\sigma)} p + B_{32}^{(\sigma)} q + B_{33}^{(\sigma)} r \end{cases}$$

[1] Vedi Nota citata, Art. 1, § 3.

*in cui* $l, m, n, p, q, r$ *sono costanti arbitrarie, le* $u, v, w$ *possono interpretarsi come componenti dello spostamento di un mezzo elastico isotropo ed omogeneo non soggetto a forze di massa la cui deformazione è regolare in tutto lo spazio, escluso tutto al più il contorno* L *di* $\sigma$*; mentre le* $u, v, w$ *stesse saranno discontinue lungo* $\sigma$ *e le discontinuità saranno individuate dalle equazioni* .

$$(4) \qquad u_i - u_e = l + ry - qz \quad , \quad v_i - v_e = m + pz - rx \, ,$$
$$w_i - w_e = n + qx - py \, ,$$

*dove* $u_e, v_e, w_e$ *, denotano i valori di* $u, v, w$ *dalla parte da cui esce la normale alla superficie* $\sigma$ *e* $u_i, v_i, w_i$ *i valori dalla parte in cui la normale stessa entra.*

Da questa proposizione si ricava che, partendo dalle caratteristiche della precedente deformazione, e calcolando mediante le formule (I), (I'), (I'') della Nota citata le quantità $u, v, w$ , queste resulteranno polidrome allorchè la superficie $\sigma$ sarà aperta; la linea, o le linee di diramazione saranno costituite dal contorno L di $\sigma$, e la polidromia di $u, v, w$ sarà individuata dalle formule (4).

4. Supponiamo dato un corpo $n+1$ volte connesso S ed eseguite $n$ sezioni che lo rendano semplicemente connesso.

Chiamiamo $\sigma_1, \sigma_2 \ldots \sigma_n$ $n$ superficie formate dalle dette sezioni prolungate comunque fuori di S. Posto

$$(II') \quad \begin{cases} u = \sum_1^n{}_i \left[ A_{11}^{(\sigma_i)} l_i + A_{12}^{(\sigma_i)} m_i + A_{13}^{(\sigma_i)} n_i + B_{11}^{(\sigma_i)} p_i + B_{12}^{(\sigma_i)} q_i + B_{13}^{(\sigma_i)} r_i \right] \\ v = \sum_1^n{}_i \left[ A_{21}^{(\sigma_i)} l_i + A_{22}^{(\sigma_i)} m_i + A_{23}^{(\sigma_i)} n_i + B_{21}^{(\sigma_i)} p_i + B_{22}^{(\sigma_i)} q_i + B_{23}^{(\sigma_i)} r_i \right] \\ w = \sum_1^n{}_i \left[ A_{31}^{(\sigma_i)} l_i + A_{32}^{(\sigma_i)} m_i + A_{33}^{(\sigma_i)} n_i + B_{31}^{(\sigma_i)} p_i + B_{32}^{(\sigma_i)} q_i + B_{33}^{(\sigma_i)} r_i \right] \end{cases}$$

$$\gamma_{11} = \frac{\partial u}{\partial x} \quad , \quad \gamma_{22} = \frac{\partial v}{\partial y} \quad , \quad \gamma_{33} = \frac{\partial w}{\partial z} \, ,$$

$$\gamma_{23} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \quad , \quad \gamma_{31} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \quad , \quad \gamma_{12} = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \, ,$$

in cui $l_i, m_i, n_i, p_i, q_i, r_i$ sono costanti arbitrarie; la deformazione $\Gamma \equiv (\gamma_{11}, \gamma_{22}, \gamma_{33}, \gamma_{23}, \gamma_{31}, \gamma_{12})$ sarà regolare entro S e corrisponderà a distorsioni arbitrarie eseguite lungo le dette sezioni.

Le forze di massa corrispondenti saranno nulle. Se calcoliamo le tensioni superficiali, che sollecitano il contorno di S, si vede subito che esse avranno resultante nulla e momento nullo rispetto ad un asse qualunque, giacchè tale è la proprietà di ogni insieme di tensioni superficiali applicate ad un con-

torno chiuso, allorchè nell'interno la deformazione è regolare e le forze di massa sono nulle.

Il teorema enunciato nell'Art. I è quindi dimostrato.

## Art. III.

1. Abbiasi una superficie $\sigma$ semplicemente connessa e finita nel piano $xz$, la quale non incontri quest'asse. Mentre il piano $xz$ ruota intorno a $z$, $\sigma$ si deformi e si sposti comunque senza mai incontrare $z$, ritornando dopo un giro completo nella configurazione primitiva. Verrà così generato un solido anulare due volte connesso concatenato coll'asse $z$. Supponendolo riempito di materia elastica isotropa ed omogenea, vogliamo studiare la distorsione più generale che supporremo eseguita lungo un taglio formato da un piano passante per $z$.

2. È noto che gli integrali delle (1) debbono essere funzioni biarmoniche. Ora, se $l, m, n, p, q, r$ sono sei costanti arbitrarie le funzioni

$$\frac{1}{2\pi}(l - qz + ry) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x} \quad , \quad \frac{1}{2\pi}(m - rx + pz) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x} ,$$

$$\frac{1}{2\pi}(n - py + qx) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x}$$

sono biarmoniche ed hanno la polidromia corrispondente ad una distorsione di caratteristiche $l, m, n, p, q, r$.

Però le funzioni precedenti non soddisfano le (1).

Prendiamo quindi

$$u = \frac{1}{2\pi}(l - qz + ry) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x} + \lambda$$

$$v = \frac{1}{2\pi}(m - rx + pz) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x} + \mu$$

$$w = \frac{1}{2\pi}(n - py + qx) \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x} + \nu$$

e cerchiamo di verificare le (1) mediante funzioni $\lambda, \mu, \nu$ monodrome.

Poniamo

$$\lambda = (ax + by + cz + e) \log(x^2 + y^2)$$
$$\mu = (a'x + b'y + c'z + e') \log(x^2 + y^2)$$
$$\nu = (a''x + b''y + c''z + e'') \log(x^2 + y^2)$$

Le costanti $a, b, c, e, a', b', c', e', a'', b'', c'', e''$ si calcolano facilmente e si trova in tal modo

$$u = \frac{1}{2\pi}\left\{(l - qz + ry)\operatorname{arco\,tg}\frac{y}{x} + \frac{1}{2}\left(-m - pz - \frac{r\mathrm{K}}{\mathrm{L}+2\mathrm{K}}x\right)\log(x^2+y^2)\right\}$$

$$v = \frac{1}{2\pi}\left\{(m - rx + pz)\operatorname{arco\,tg}\frac{y}{x} + \frac{1}{2}\left(\quad l - qz - \frac{r\mathrm{K}}{\mathrm{L}+2\mathrm{K}}y\right)\log(x^2+y^2)\right\}$$

$$w = \frac{1}{2\pi}\left\{(n - py + qx)\operatorname{arco\,tg}\frac{y}{x} + \frac{1}{2}(px + qy)\log(x^2+y^2)\right\}.$$

È facile riconoscere che la deformazione corrispondente è regolare, e si possono pure ottenere senza difficoltà le tensioni superficiali.

Nel caso dunque del solido esaminato la deformazione $\Gamma$ e le tensioni T dell'Art. I sono senz'altro trovate qualunque sia la distorsione a cui si sottoponga il solido stesso.

3. Le formule che abbiamo dato nell'Art. III della Nota precedente sono state ricavate come caso speciale delle espressioni precedenti. Infatti le (2) della Nota citata si ottengono, quando $\gamma = 0$, prendendo

$$l = m = n = p = q = o\,,\ r = 2\pi\alpha,$$

e le formule (4) della Nota stessa ponendo

$$l = m = p = q = r = o\,,\ n = 2\pi\alpha.$$

**Fisiologia.** — *L'anidride carbonica come rimedio del male di montagna, e perchè nelle ascensioni aereostatiche questa debba respirarsi coll'ossigeno.* Nota del Socio Angelo Mosso.

**Chimica.** — *Sopra una reazione delle ammine secondarie.* Nota del Corrispondente Angelo Angeli e del dott. Vincenzo Castellana.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sulla ricerca di soluzioni particolari dei sistemi differenziali.* Nota di T. Levi-Civita, presentata dal Socio V. Volterra.

Alcuni anni or sono ebbi ad indicare (1) una regola costruttiva di soluzioni particolari dei sistemi canonici, in base alla conoscenza di loro integrali o relazioni invarianti.

Mi propongo ora di far vedere, generalizzando e semplificando insieme, che risultati analoghi sussistono per i sistemi differenziali di forma qualunque.

All'uopo mi basterà precisare analiticamente quest'unica osservazione, quasi immediata dal punto di vista geometrico:

Nello spazio rappresentativo delle curve integrali di un generico sistema differenziale si prenda a considerare una qualunque varietà V invariante, cioè formata da curve integrali.

La sottovarietà W, luogo dei punti doppi di V, risulta — ecco l'osservazione — invariante essa pure.

Nota V, si ha senz'altro W, e la conoscenza di una tale varietà più ristretta facilita ovviamente la determinazione di quelle soluzioni particolari (curve integrali), che ne sono le generatrici.

Per il caso speciale dei sistemi canonici, si viene così ad aggiungere qualche cosa alla regola ricordata da principio; tra altro se ne abbraccia una estensione, già ottenuta dal prof. Burgatti (2) per via interamente diversa.

1. Sia un generico sistema differenziale

$$(S) \qquad \frac{dx_i}{dt} = X_i(x_1, x_2, \dots, x_n; t) \qquad (i = 1, 2, \dots, n),$$

colle $X_i$ — quasi è superfluo avvertirlo — funzioni uniformi e regolari dei loro argomenti nel campo, che si considera.

Conveniamo di designare con $\delta x_i$ degli incrementi infinitesimi delle $x_i$, compatibili colle equazioni differenziali (S), atti cioè a far passare da una soluzione delle (S) ad altra soluzione infinitamente vicina.

Questi $\delta x_i$, che chiameremo per brevità *spostamenti virtuali*, sono, per loro definizione, integrali delle così dette equazioni alle variazioni (3)

$$(1) \qquad \frac{d\delta x_i}{dt} = \delta X_i = \sum_1^n{}_j \frac{\partial X_i}{\partial x_j} \delta x_j,$$

(1) In questi Rendiconti, ser. 5ª, vol. X, 6 gennaio 1901.

(2) In questi Rendiconti, ser. 5ª, vol. XI, 20 aprile 1902.

(3) Cfr. Poincaré, *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste.* T. I, nn. 53-54.

in cui naturalmente le $x$ sono a ritenersi definite dalle (S). Essi godono della proprietà caratteristica di essere invertibili colla operazione $\frac{d}{dt}$. Le (1) esprimono infatti che $\frac{d\delta x_i}{dt} = \delta \frac{dx_i}{dt}$. Ne viene più generalmente, per qualsiasi funzione $f(x_1, x_2, \dots, x_n; t)$,

$$\frac{d}{dt}\delta f = \delta \frac{df}{dt},$$

la derivazione rispetto a $t$ dovendo essere fatta in base alle (S), (1). Così in particolare $\frac{df}{dt}$ sta per

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \sum_1^n{}_i \, X_i \frac{\partial f}{\partial x_i}.$$

Ad ogni soluzione $x_i(t)$ delle (S) fa riscontro un sistema $\infty^n$ di spostamenti virtuali, potendosi risguardare arbitrari quelli che si riferiscono ad un (particolare, ma del resto qualunque) valore di $t$: è ciò che risulta dall'essere le $\delta x_i$ integrali delle (1).

2. Ciò premesso, sia

$$\text{(A)} \qquad H(x_1, x_2, \dots, x_n; t) = 0$$

una relazione invariante di fronte al sistema (S), o addirittura un integrale, immaginando in questo caso la costante inclusa in H. Si suppone bene inteso che H sia uniforme e regolare, e la (A) risolubile univocamente rispetto ad una (almeno) delle $x$.

Mi propongo di stabilire il seguente teorema:

*a) Si aggiungano alla* (A) *le equazioni in termini finiti derivanti dal porre*

$$\text{(B)} \qquad \delta H = 0$$

*per tutti gli spostamenti virtuali, cioè le*

$$\text{(B}_1\text{)} \qquad \frac{\partial H}{\partial x_i} = 0 \qquad (i = 1, 2, \dots, n).$$

*Se le* (A), (B$_1$) *sono compatibili* (se cioè — per un valore *qualunque* di $t$ — esistono delle $x$, atte a renderle soddisfatte), *esse costituiscono necessariamente un sistema invariante di fronte ad* (S).

*Dimostrazione.* In primo luogo la ipotesi che (A) sia invariante si traduce in formule mediante una identità del tipo

$$\frac{dH}{dt} = \mu H , \tag{2}$$

con $\mu$ funzione regolare (1).

Si ha d'altra parte, pure per identità (rispetto a tutte le lettere $t$, $x_i$, $\delta x_i$)

$$\frac{d}{dt}\delta H = \delta \frac{dH}{dt} .$$

Sostituiamovi, al posto di $\delta H$, la sua espressione esplicita $\sum_1^n{}_i \frac{\partial H}{\partial x_i}\delta x_i$, al posto di $\frac{dH}{dt}$, il valore (2). Otterremo

$$\sum_1^n{}_i \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i}\cdot\delta x_i = -\sum_1^n{}_i \frac{\partial H}{\partial x_i}\frac{d\delta x_i}{dt} + H\delta\mu + \mu\sum_1^n{}_i \frac{\partial H}{\partial x_i}\delta x_i . \tag{3}$$

Quando si tien conto delle (A), $(B_1)$ (2), il secondo membro si annulla e resta

$$\sum_1^n{}_i \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i}\cdot\delta x_i = 0 ,$$

la quale, dovendo sussistere per tutti gli spostamenti virtuali, si scinde nelle

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i} = 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) .$$

(1) Si tratta infatti d'esprimere che $\frac{dH}{dt}$ si annulla, se non identicamente, almeno in virtù di $H = 0$. Ora basta immaginare assunta H come variabile al posto di una delle $x$, e pensare allo sviluppo della $\frac{dH}{dt}$ in serie di potenze della H, per concludere che deve mancarvi il termine indipendente da H, il che equivale appunto al sussistere della (2). Va notato tuttavia che, poggiando il ragionamento sulla sostituzione della H ad una delle $x$, rimangono esclusi quei valori, in cui ogni $\frac{\partial H}{\partial x_i}$ si annulla, valori che a noi particolarmente interessano. Effettivamente non si può senz'altro asserire (come logica conseguenza della supposta invarianza) che la $\mu$ debba, anche per essi, comportarsi in modo regolare. Ma noi, per semplicità, converremo di limitarci a questo caso.

(2) Tener conto delle (A), $(B_1)$ significa in sostanza riferirsi a valori delle $x_i$, i quali rendano simultaneamente soddisfatte le (A), $(B_1)$, per un generico valore di $t$. Ecco come interviene la condizione di compatibilità, espressa nell'enunciato del teorema.

Le derivate dei primi membri delle $(B_1)$ vanno dunque a zero, in virtù della (A ) e delle $(B_1)$ stesse.

C. D. D.

Importa aggiungere che:

*a'*) *Se la* (A) *è un vero integrale,* $\frac{dH}{dt}$ *è identicamente nulla, e le equazioni* $(B_1)$ *costituiscono un sistema invariante di per sè sole.*

Lo si desume dalla (3), tenendo conto che si ha in questo caso $\mu = 0$.

*Osservazione.* Le equazioni (A) , $(B_1)$ sono in numero di $n + 1$, mentre le $x_i$ sono appena $n$. La loro compatibilità appare così come una circostanza puramente eccezionale. Non però nel caso *a'*). Allora basta evidentemente occuparsi delle $(B_1)$, il cui numero non supera quello delle $x_i$ ; la (A) risulta di necessità soddisfatta per opportuna determinazione della costante arbitraria.

3. Consideriamo più generalmente un sistema

$$\text{(I)} \qquad H = 0 \ , \ F_1 = 0 \ , \ F_2 = 0 \ , \ \dots \ , \ F_m = 0$$

di $m + 1$ equazioni complessivamente invarianti di fronte ad (S); $H , F_1 , F_2 , \dots , F_m$ essendo uniformi, regolari ed indipendenti. Lo sono allora in particolare le F, sicchè potremo, senza pregiudizio della generalità, immaginarle sostituite ad altrettante $x$; ad $x_1 , x_2 , \dots , x_m$ per es.

Il sistema (S), nelle variabili

$$F_1 , F_2 , \dots , F_m , x_{m+1} , \dots , x_n ,$$

assumerà l'aspetto

$$\text{(S')} \qquad \begin{cases} \dfrac{dF_r}{dt} = \Xi_r & (r = 1 , 2 , \dots , m), \\ \dfrac{dx_j}{dt} = \Xi_j & (j = m + 1 , \dots , n), \end{cases}$$

le $\Xi$ comportandosi rispetto alle nuove variabili come le X rispetto alle primitive.

L'ipotesi che le (I) costituiscono un sistema invariante implica che $\frac{dH}{dt} , \frac{dF_1}{dt} , \frac{dF_2}{dt} , \dots , \frac{dF_m}{dt}$ si annullino in virtù delle (I) stesse, cioè che sussistano identità della forma

$$\text{(4)} \qquad \frac{dH}{dt} = MH + \sum_1^m{}_r M_r F_r ,$$

$$\text{(5)} \qquad \frac{dF_r}{dt} = N_r H + \sum_1^m{}_s N_{rs} F_s \qquad (r = 1 , 2 , \dots , m),$$

colle M ed N funzioni regolari (1).

(1) Per giustificarlo, non c'è che da riportarsi alla nota della pag. 205 estendendo quelle osservazioni in modo ovvio.

Ciò posto, designiamo con $\overline{f}$ ciò che diventa una generica funzione $f(x_1, x_2, \dots, x_n; t)$ quando la si riduce a mezzo delle

$$F_1 = 0 \ , \ F_2 = 0 \ , \dots , \ F_m = 0 ,$$

quando cioè, se $f$ si risguarda espressa nelle variabili trasformate, si pongono le prime $m$ eguali a zero.

La (4) permette di asserire che

$$\overline{H} = 0$$

è una relazione invariante di fronte al sistema ridotto

$$(\overline{S}) \qquad \frac{dx_j}{dt} = \Xi_j \qquad (j = m+1, \dots, n).$$

Partiamoci infatti dalla espressione di $\frac{dH}{dt}$, valutata in base ad (S), o, ciò che è lo stesso, in base ad (S'). Essa è

$$\frac{dH}{dt} = \frac{\partial H}{\partial t} + \sum_1^m{}_r \frac{\partial H}{\partial F_r} \frac{dF_r}{dt} + \sum_{m+1}^n{}_j \frac{\partial H}{\partial x_j} \Xi_j .$$

Ponendovi $F_r = 0$ $(r = 1, 2, \dots, m)$ e tenendo conto delle (4), (5), si ricava

$$\frac{\partial \overline{H}}{\partial t} + \sum_{m+1}^n{}_j \frac{\partial \overline{H}}{\partial x_j} \overline{\Xi}_j = \overline{H} \left\{ \overline{M} - \sum_1^m{}_r \frac{\overline{\partial H}}{\partial F_r} \overline{N}_r \right\} .$$

Il primo membro non è che la derivata di $\overline{H}$ rispetto a $t$, calcolata in base alle $(\overline{S})$; nel secondo c'è $\overline{H}$ a fattore.

L'asserto è così dimostrato.

Per il teorema *a*), il sistema costituito da

$$\overline{H} = 0 \quad , \quad \delta \overline{H} = 0 ,$$

cioè, esplicitando, da

$$\overline{H} = 0 , \ \frac{\partial \overline{H}}{\partial x_j} = 0 \qquad (j = m+1, \dots, n),$$

è invariante di fronte ad $(\overline{S})$.

Questa conclusione si può anche interpretare, dicendo:

*a'*) *È invariante di fronte ad* (*S*) (purchè, si intende, vi sia compatibilità) *il sistema costituito dalle* (I) *e dalle equazioni in termini finiti esprimenti che*

(C) $$\delta H = 0 ,$$

*per tutti gli spostamenti conciliabili con* $F_1 = 0 , F_2 = 0 , \dots , F_m = 0$.

*Dimostrazione.* Immaginando sempre di adottare come variabili $F_1, F_2, \dots, F_m, x_{m+1}, \dots, x_n$, è chiaro intanto che le equazioni

$$(C_1) \qquad \frac{\partial H}{\partial x_j} = 0 \qquad (j = m+1, \dots, n),$$

provenienti dall'annullarsi condizionato di $\delta H$, coincidono, per $F_1 = F_2 = \dots = F_m = 0$, colle

$$\frac{\partial \overline{H}}{\partial x_j} = 0.$$

Posto, per brevità di scrittura,

$$H_j = \frac{\partial H}{\partial x_j}$$

$\left(\text{con che } \overline{H}_j = \frac{\partial \overline{H}}{\partial x_j}\right)$, avremo le identità

$$\frac{dH_j}{dt} = \sum_1^m{}_r \frac{\partial H_j}{\partial F_r} \frac{dF_r}{dt} + \left\{ \frac{\partial H_j}{\partial t} + \sum_{m+1}^n{}_l \frac{\partial H_j}{\partial x_l} \Xi_l \right\},$$

dove $\frac{d}{dt}$ è calcolato in base ad (S') e può quindi anche intendersi riferito al sistema equivalente (S).

Per

$$F_1 = 0 \ , \ F_2 = 0 \ , \dots , \ F_m = 0,$$

la quantità in parentesi si presenta come la derivata $\frac{d\overline{H}_j}{dt}$ di $\overline{H}_j$, calcolata con referenza ad $(\overline{S})$. Ora, se si tien conto anche di

$$H = 0 \ , \ H_j = 0 \qquad (j = m+1, \dots, n)$$

(il che è quanto dire, sussistendo già le $F_1 = F_2 = \dots = F_m = 0$, delle $\overline{H} = 0, \overline{H}_j = 0$), $\frac{d\overline{H}_j}{dt}$ si annulla, perchè, come abbiamo osservato, le equazioni $\overline{H} = 0, \overline{H}_j = 0$ sono invarianti di fronte ad $(\overline{S})$.

D'altra parte il primo sommatorio

$$\sum_1^m{}_r \frac{\partial H_j}{\partial F_r} \frac{dF_r}{dt}$$

va pure a zero in virtù delle (5), tostochè siano soddisfatte le (I).

In definitiva dunque ogni $\frac{dH_j}{dt}$ si annulla, quando si tenga conto delle (I), ($C_1$).

C. D. D.

Come al numero precedente, se ne trae un corollario:

*b'*) *Se alcune delle* (I) — *in numero di* $k$, *diciamo* — *sono veri integrali, è di per sè invariante il sistema costituito dalla equazione* $\delta H = 0$ (condizionata come sopra) *e dalle* $m + 1 - k$ *rimanenti* (I).

Le equazioni, che debbono essere compatibili, sono allora in numero di $n + 1 - k$, cioè le dette $m + 1 - k$, più le $n - m$, che provengono da $\delta H = 0$.

4. *Soluzioni particolari* (stazionarie). Riferiamoci all'enunciato *b'*) in cui possono ritenersi compresi il teorema *b*) ($k = 0$), il teorema *a*) ($m = 0$, $k = 0$), e il suo corollario *a'*) ($m = 0$, $k = 1$).

Le $n + 1 - k$ equazioni, per ipotesi compatibili, equivarranno a $n + 1 - k - k'$ distinte ($k' \geq 0$). Si potranno supporre risolute rispetto ad altrettante $x$, e, riducendo in conformità il sistema (S), si avrà, per definire le rimanenti, un sistema di ordine $k + k' - 1$. Di questo però si conoscono già $k$ integrali [provenienti coll'accennata riduzione da quelli, che, per ipotesi, figurano tra le (I)]. In definitiva resterà così da integrare un sistema d'ordine $k' - 1$; integrato che sia, esso fornisce $\infty^{k+k'-1}$ soluzioni del sistema (S) proposto.

È ben giustificato chiamarle stazionarie, rispetto alla funzione H, che interviene nella loro definizione, in quanto, per tali soluzioni, si ha (colla debita relatività) $\delta H = 0$: H assume dunque un valore massimo, o minimo, o più esattamente stazionario, in paragone di quelli che (per uno stesso valore di $t$) gli competono sopra un'altra qualsiasi soluzione infinitamente vicina, appartenente anch'essa alla varietà $F_1 = F_2 = \ldots = F_m = 0$.

5. *Caso dei sistemi canonici.* Se si suppone che il sistema (S) abbia forma canonica, che le funzioni F sieno in involuzione e indipendenti da $t$, e che H, pure indipendente da $t$, coincida, a meno di una costante additiva arbitraria, colla funzione caratteristica del sistema canonico, si è ricondotti alla proposizione, che ho avuto l'onore di comunicare all'Accademia nel 1901.

Se poi nelle enunciate condizioni addizionali, si scambia H con una delle F e $t$ con una delle variabili canoniche, si ritrova il risultato del prof. Burgatti.

Questi casi presentano però particolare interesse, non solo per le applicazioni meccaniche, che ne conseguono, ma anche per il grado di generalità delle soluzioni corrispondenti. Si dimostra infatti in entrambi i casi che $k'$ è di necessità $\geq m$; mentre, per un (S) qualunque, non si hanno analoghe limitazioni.

**Matematica.** — *Sul numero dei punti di Weierstrass fra loro distinti di una curva algebrica di genere p.* Nota della sig.na dott. Isabella Cipolla, presentata dal Socio E. Bertini.

Il sig. Segre nella Nota *Intorno ai punti di Weierstrass di una curva algebrica*, pubblicata in questi Rendiconti (1899), ha trovato una limitazione (maggiore di quella data dall' Hurwitz) pel numero dei punti di Weierstrass fra loro distinti sopra una curva algebrica di dato genere non iperellittica.

Egli ha osservato, cioè, servendosi dei teoremi di Riemann-Roch e di Clifford per le serie speciali, che, indicando rispettivamente con $i$, $i_1$, $i_2 \ldots$ $i_{p-3}$, $i_{p-2}$ la molteplicità che il punto di W. ha per $\infty^{p-2}$, $\infty^{p-3}$, $\infty^{p-4}$, $\ldots$ $\infty^1$, 1 gruppi canonici (1) che lo contengono, si ha $i = 1$ (poichè la curva è non iperellittica) e per gli altri numeri $i$ valgono le limitazioni:

$$\text{A)} \qquad \begin{aligned} i_k &\leq 2k + 1 \quad \text{per } k = 1, 2 \ldots p - 3 \\ i_{p-2} &\leq 2p - 2 . \end{aligned}$$

Con le notazioni adottate, dalla formula generale che dà l' influenza di un punto qualunque sul numero dei punti $(r+1) =^{upli}$ di una $g_n^r$, si ha che la molteplicità del punto di W. in discorso fra i punti $p$ $^{upli}$ della serie canonica resta espressa da:

$$W = i + i_1 + i_2 + \ldots + i_{p-2} - \frac{p(p-1)}{2}$$

onde sostituendo alle $i$ i loro valori massimi dati dalle A) si ha per W la limitazione:

$$W \leq \frac{(p-1)(p-2)}{2} + 1$$

ch'è la limitazione del Segre. Ma il Segre stesso nella Nota in discorso osserva che si può forse, procedendo ad uno studio più accurato dei valori assumibili dai numeri $i$, abbassare il limite superiore da lui dato per W, e indica anzi la via da tenersi per procedere a questo studio. Egli dice infatti che in corrispondenza a detti numeri $i$ si ha che sulla curva considerata devono esistere particolari serie di determinato ordine e determinata dimen-

(1) Veramente il Segre nella Memoria in discorso in luogo dei numeri $i_k$ usa le espressioni $1 + \alpha_1 \ldots + \alpha_k$ essendo le due $\alpha$ i successivi ranghi nel punto di W. della curva canonica corrispondente alla data. Noi per brevità di discorso adoperiamo qui le $i$.

sione senza punti fissi, e rileva come l'esistenza di queste serie può portare una limitazione pel genere della curva che si considera.

Raccogliendo quest'idea, sono effettivamente riuscita ad abbassare il limite di W dato dal Segre, e scopo di questa mia Nota è appunto di esporre i risultati a cui sono pervenuta.

Dalle limitazioni del Segre dunque si trae che si avrebbe un punto di Weierstrass offrente la massima molteplicità quando nelle formule A) valesse il segno eguale, ossia quando s'avesse che in quel punto

$$i_k = 2k+1 \quad \text{per } k = 1, 2 \ldots p-3$$
$$i_{p-2} = 2p-2 .$$

Supponiamo, s'è possibile, che un tale punto esista, e anzi più in generale supponiamo ch'esista un punto di Weierstrass sopra una curva non iperellittica di genere $p$ in cui una qualunque delle $i$ p. e. la $i_k$ (escluso il valore di $k = p-2$) abbia il valore $2k+1$. Allora dovrà esistere sulla curva che si considera una $g^k_{2k+2}$ senza punti fissi e con un punto $(2k+1)^{uplo}$ nel punto di W, *non composta*. Ch'esista la $g^k_{2k+1}$ senza punti fissi segue dal fatto che pel teorema di riduzione $(i_k+1) = 2k+2$ è un ordine mancante nel punto di W., e $(i_{k-1}+1) \leq 2k$ (per le (A)) è l'ordine mancante che immediatamente lo precede (1), onde $2k+1$ è certo un ordine esistente che corrisponde a una serie lineare completa di dimensione k pel teorema Riemann-Roch. Che poi questa serie non possa essere composta si vede nel seguente modo: supponiamo dapprima che, essendo le altre $i$ qualunque, sia però $i_{k-1} = 2k-1$ (suo limite superiore secondo le (A)); per quanto fu detto sopra dovrà esistere allora una $g^{k-1}_{2k-1}$ completa senza punti fissi con un punto $(2k-1)^{uplo}$ nel punto di W. ch'è il resto del punto di W. contato due volte rispetto alla $g^k_{2k+1}$ menzionata di sopra; di qui segue che un gruppo *generico* di detta $g^k_{2k+1}$ contenente il punto di W. lo contiene come punto doppio, d'onde si trae che la $g^k_{2k+1}$ non potrebbe che essere composta con un'involuzione del 2° ordine, il che è assurdo poichè $2k+1$ è un numero dispari. Se poi la $i_{k-1}$ è inferiore a $2k-1$ il massimo ordine mancante nel punto di W. inferiore all'ordine esistente $2k+1$ è minore di $2k$ (essendo eguale a $i_{k-1}+1$) onde $2k$ è un ordine esistente corrispondente a una $g^{k-1}_{2k}$ completa con un punto $2k^{uplo}$ nel punto di W. non fisso. L'esistenza di questa $g^{k-1}_{2k}$ indica che un gruppo *generico* della $g^k_{2k+1}$ per il punto di W. lo con-

(1) Notiamo per la chiarezza del testo che con le parole *ordini mancanti* nel punto di W. intendiamo gli ordini delle $p$ serie complete d'ordine $m$ con un punto $m^{uplo}$ nel punto di W. che hanno in esso un punto fisso (gli ordini mancanti sono $p$ pel Lüskensatz di Weierstrass). Questi ordini mancanti nel punto di W. sono evidentemente l'unità e i numeri $i$ cresciuti ognuno di un'unità (V. Segre, *Introduzione alla geometria*, ecc. Annali di Matematica, t. XXII, pag. 91). Gli ordini delle serie complete d'ordine $m$ con un punto $m^{uplo}$ non fisso nel punto di W. li chiamiamo invece *ordini esistenti*.]

tiene come punto semplice, d'onde segue che detta $g^{k}_{2k+1}$ non può essere composta.

Possiamo dunque dire in generale:

*L'ipotesi che nel punto di* W. *una delle* $i_k$ $(k = 1, 2 \ldots p-3)$ *abbia il valore* $2k+1$ *trae seco di necessità l'esistenza sulla curva data di una serie completa* (speciale) *senza punti fissi d'ordine* $(2k+1)$ *e dimensione* k *con un punto* $(2k+1)^{uplo}$ *nel punto di* W. *che non può essere in nessun caso composta.* Ma allora per $k > 1$ possiamo applicare a questa serie un teorema di Castelnuovo (1) riguardante il massimo genere di una curva contenente una $g^{r}_{n}$ $(r > 1)$ qualunque, purchè non composta. Questa formula è, chiamando X la parte intera di $\frac{n-2}{r-1}$:

$$B) \qquad p \leq X\left\{n - r - \frac{X-1}{2}(r-1)\right\}.$$

Per la nostra $g^{k}_{2k+1}$ è $\frac{n-2}{r-1} = \frac{2k-1}{k-1} = 2 + \frac{1}{k-1}$ e per $k > 2$ è $X = 2$, mentre per $k = 2$ è $X = 3$. Distinguiamo i due casi. Supponiamo dapprima $k > 2$, allora si ha $p \leq k+3$ ossia $k \geq p-3$, ovvero *solo per* $k = p-3$ (chè k non va per ipotesi oltre questo numero) *si può supporre* $i_k = 2k+1$, *per valori di* k *maggiori di* 2 *e minori di* $p-3$ *dev'essere* $i_k$ *diverso da* $2k+1$, *ossia minore di questo numero almeno di un'unità.*

Supponiamo ora $k = 2$, si ha allora $X = 3$ e la B) diventa: $p \leq 6$, onde per $p > 6$ non può essere $i_2 = 5$, ma dev'essere $i_2 < 5$. Concludiamo dunque che, se $p > 6$ pei numeri $i_k$ da $k = 2$ a $k = p-4$ si hanno le seguenti limitazioni:

$$C) \qquad i_k \leq 2k \quad \text{per } k = 2, 3 \ldots p-4.$$

Confrontandole con le limitazioni A) del Segre si vede che il limite superiore di W dato da questi viene così abbassato di $p-5$ unità, si ha cioè:

$$D) \qquad W \leq \frac{(p-1)(p-2)}{2} - p + 6.$$

Per $p \leq 6$ essendo $p - 3 \leq 3$ le limitazioni di sopra non valgono. Si può però egualmente per $p = 5$ e $p = 6$ nuovamente abbassare il limite del Segre per W applicando un teorema di Hurwitz. Il teorema è il seguente: *Se* $\alpha$ *e* $\beta$ *sono due ordini esistenti* $\alpha + \beta$ *esiste anch'esso* (2). Ora basta notare

(1) G. Castelnuovo, *Sui multipli di una serie lineare*, ecc. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, 1893.

(2) Per via geometrica la dimostrazione è ovvia. Basta osservare che se $g_\alpha$ e $g_\beta$ sono due serie complete che hanno nel punto considerato un punto rispettivamente $\alpha^{uplo}$ e $\beta^{vplo}$

che, supponendo di dare sia per $p = 5$ che per $p = 6$ alle $i$ i valori massimi fornitici dalle formule A) del Segre, risulterebbe in entrambi i casi che 3 è un ordine esistente nel punto di Weierstrass, mentre 6 manca, per concludere che una tale successione di valori delle $i$ non è ammissibile. Se ne deduce che una qualunque successione ammissibile è diversa da quella dei valori massimi delle $i$, epperò che il limite superiore di W sia per $p = 5$ che per $p = 6$ dev'essere diminuito almeno di un'unità ossia ridotto a $\frac{(p-1)(p-2)}{2}$.

Lo stesso criterio conduce poi ad abbassare di nuovo di un'unità il limite superiore D) di W da noi trovato per $p > 6$ quando sia $p > 7$. E per vero, se $p > 7$, questo limite superiore D) corrisponde alla successione d'ordini mancanti nel punto di W.:

1, 2, 4, 5, 7, 9 ..... la quale non è ammissibile, risultando da essa esistente il 3 e mancante il 9. Se ne trae con ragionamento affatto analogo a quello fatto sopra per $p = 6$ e $p = 5$, che se $p > 7$ si può affermare che sarà:

$$W \leq \frac{(p-2)(p-1)}{2} - p + 5 .$$

Per $p = 3$ e $p = 4$ invece la limitazione per W è precisamente quella data dal Segre e si può anzi dimostrare (come risulterà dalla mia tesi di laurea, presentata nel dicembre scorso alla R. Università di Pisa, che si pubblicherà negli Annali di quella R. Scuola normale superiore) che esistono effettivamente curve del genere 3 e 4 che posseggono punti di W. cui competono i valori massimi assumibili dalle $i$ secondo le limitazioni A) del Segre. Essendo in generale il numero complessivo dei punti di W. sopra una curva di genere $p$ espresso da $p(p^2-1)$ ne conchiudiamo che: *per* $p > 7$ *i punti di* W. *fra loro distinti sono almeno*:

$$\frac{2p(p^2-1)}{(p-1)(p-2)-2p+10} = \frac{2p(p^2-1)}{(p-3)(p-2)+6}$$

*per* $p = 7$ *i punti di* W. *fra loro distinti sono almeno*:

$$\frac{2p(p^2-1)}{(p-1)(p-2)-2p+12} = \frac{2p(p^2-1)}{(p-3)(p-2)+8} = 24$$

---

per entrambe non fisso, la serie completa $g_{\alpha+\beta}$ individuata da un gruppo $G_{\alpha+\beta} = G_\alpha + G_\beta$ somma di due qualunque gruppi $G_\alpha$ e $G_\beta$ delle due serie in discorso è una serie completa senza punti fissi che contiene entrambe le due date e ha il punto considerato come punto $(\alpha+\beta)^{uplo}$.

per $p = 5$, 6 i punti di W. fra loro distinti sono almeno:

$$\frac{2p(p^2-1)}{(p-1)(p-2)} = \frac{2p(p+1)}{p-2}$$

ossia rispettivamente 20 e 21;
per $p = 3$, 4 i punti di W fra loro distinti sono almeno:

$$\frac{2p(p^2-1)}{(p-1)(p-2)+1}$$

ossia rispettivamente 12 e 15.

Chimica. — *Sull'ossidazione del pirrolo ad immide maleica.* Nota di G. Plancher e C. Ravenna, presentata dal Socio G. Ciamician.

In una Nota presentata a questa Accademia da uno di noi col dott. F. Cattadori (1), venne riferito che ossidando il pirrolo con la miscela di Beckmann, si ottiene la immide dell'acido maleico. Le ricerche che fanno oggetto di questa Nota, furono dirette a caratterizzare la immide maleica ed il suo comportamento; inoltre essa fu trasformata nell'acido maleico.

Ossidando nuove quantità di pirrolo, ci procurammo una discreta quantità di maleinimmide e se ne confermò il punto di fusione a 93°. Se ne fece la determinazione del peso molecolare dalla quale risultò che essa è monomolecolare.

Il prof. G. Boeris si incaricò dell'esame cristallografico e ci comunica i seguenti risultati:

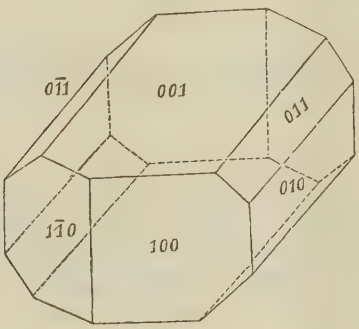
Sistema cristallino: triclino.

$$a : b : c = 1{,}0686 : 1 : 0{,}8648$$
$$\alpha = 90°{,}15'$$
$$\beta = 105{,}7'$$
$$\gamma = 108{,}53'$$

Forme osservate $\{100\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{1\bar{1}0\}$ $\{011\}$ $\{0\bar{1}\bar{1}\}$

(1) Questi Rendiconti, vol. XIII, 1° sem., pag. 489.

| Angoli | Mis. | Calc. |
|---|---|---|
| (001):(011) | 38°,58 | * |
| (100):(1$\bar{1}$0) | 56,6 | * |
| (001):(010) | 84,25 | * |
| (001):(100) | 73,55 | * |
| (100):(010) | 70,20 | * |
| (001):(0$\bar{1}$1) | 43,30 | 43°,51′ |
| (0$\bar{1}$1):(0$\bar{1}$0) | 52,30 | 51,44′ |
| (001):(1$\bar{1}$0) | 81,23 | 81,19′ |
| (100):(0$\bar{1}\bar{1}$) | 89,45 | 89,6′ |




La maleinimmide da noi preparata, non è identica ad un corpo della stessa composizione ottenuto dal malato d'ammonio e chiamato fumarimmide; perciò abbiamo voluto determinarne bene la costituzione, scindendola in ammoniaca ed in acido maleico.

Scaldando in soluzione acquosa due molecole di soda con una molecola di maleinimmide, si svolge tosto ammoniaca. Si fa bollire per pochi minuti, indi si raffredda, si acidifica con acido solforico diluito e si estrae ripetutamente con etere. L'etere evaporato lascia un residuo incoloro, che ricristallizzato dallo stesso solvente per concentrazione, si separa in cristalli opachi e bianchi che sono di acido maleico. L'identità fu constatata col punto di fusione e mescolandolo con acido maleico puro proveniente dalla casa C. A. F. Kahlbaum.

Analisi:

| | Calcolato per $C_4H_4O_4$ % | Trovato |
|---|---|---|
| C | 41,38 | 41,63 |
| H | 3,45 | 3,77 |

Volevamo vedere se l'immide maleica presentasse qualcuna delle proprietà chetoniche, ma essa ha dimostrato di comportarsi altrimenti. L'abbiamo

trattata con idrossilammina in presenza di alcoolato. Notammo che il corpo reagisce, ma non potemmo separare niente di purificabile.

Sottoponemmo allora la maleinimmide all'azione della fenilidrazina. Una molecola di maleinimmide ed una di fenilidrazina vennero scaldate a bagno maria per qualche tempo. Si ottenne una massa sciropposa che per raffreddamento solidifica; cristallizzata dall'alcool, si separò in cristalli giallo-chiari che fondono a 147°-148°. All'analisi corrisposero alla formula bruta $C_{10}H_{11}N_3O_2$.

Analisi:

| | Calcolato per $C_{10}H_{11}N_3O_2$ % | Trovato |
|---|---|---|
| C | 58,54 | 58,46 |
| H | 5,36 | 5,71 |
| N | 20,49 | 20,60 |

Questi risultati corrispondono alla formula dell'ammide-fenilidrazide dell'acido maleico

$$H_2N-CO-CH=CH-CO-NH-NHC_6H_5$$

Per portare un appoggio a questa formula, facemmo agire anche l'anilina. Si operò nelle stesse condizioni. Il prodotto ottenuto venne cristallizzato dal benzolo. Fonde a 173°-175°; si presenta in cristalli giallo chiari.

Analisi:

| | Calcolato per $C_{10}H_{10}N_2O_2$ | Trovato |
|---|---|---|
| C | 63,16 | 63,43 |
| H | 5,26 | 5,44 |
| N | 14,74 | 14,86 |

Analogamente a quanto è detto sopra, è probabile che si tratti qui dell'ammide-anilide dell'acido maleico.

$$H_2N-CO-CH=CH-CO-NHC_6H_5$$

Resta però da stabilire se questi due derivati corrispondono all'acido fumarico, o veramente al maleico; questione che non crediamo di avere risolta.

Crediamo utile studiare ulteriormente le proprietà della maleinimmide e in breve tempo faremo noti i risultati relativi.

Resta così stabilito il passaggio dal pirrolo all'acido maleico.

Chimica. — *Sulla basicità normale dei perjodati alcalini.* Nota di F. Giolitti [1], presentata dal Socio E. Paternò.

In un lavoro pubblicato due anni or sono [2] mi occupai del problema della « basicità normale » dell'acido perjodico, dal punto di vista puramente chimico, cercando di verificare sui perjodati di piombo e di rame i fatti osservati da Rosenheim e Liebknecht [3] per quelli d'argento. I risultati ottenuti mostrarono quanto incerte siano le deduzioni che si possono trarre da tale ordine di ricerche: infatti, mentre i caratteri e le condizioni di formazione dei sali d'argento di Rosenheim e Liebknecht indicherebbero come « normale » per l'acido perjodico la pentabasicità, lo studio dei perjodati di piombo la escluderebbe nettamente, rendendone probabile al più la tribasicità.

I varî metodi fisici che hanno portato preziosi contributi alla soluzione di tanti problemi chimici, sono stati applicati anche a questo da varî sperimentatori, come ho avuto occasione di accennare nel lavoro prima citato. Se tali metodi non hanno *tutti* condotto a risultati completamente concordanti, e quindi decisivi, è però notevole che la maggior parte di essi portano ad ammettere come normale per l'acido perjodico la bibasicità.

Un metodo fisico assai ingegnoso che, per quanto io sappia, non è stato applicato al problema del quale mi occupo, è quello proposto dal Böttger [4] e fondato sull'uso dell'elettrometro come indicatore nell'alcalimetria e nell'acidimetria. Non mi dilungo ad esporre il metodo nei suoi particolari, chè già il Böttger nella Memoria citata ne fa una trattazione completa, sia nei suoi fondamenti teorici, sia nei dettagli tecnici delle sue varie applicazioni: farò soltanto notare che nel caso degli acidi polibasici l'elettrometro usato come indicatore può rivelare due o più « basicità », mentre con gli ordinarî indicatori non si può avere nel corso della titolazione di qualunque acido, che l'indicazione di *uno* degli stati di saturazione. Questo fatto m'indusse ad approfittare dell'occasione offertasi di servirmi degli stessi apparecchi già usati dal Böttger, per aggiungere ancora qualche dato a quelli già noti su questo argomento.

Come ho detto, gli apparecchi di cui mi servii furono gli stessi già usati dal Böttger; una sola modificazione mi fu necessario introdurvi. Il

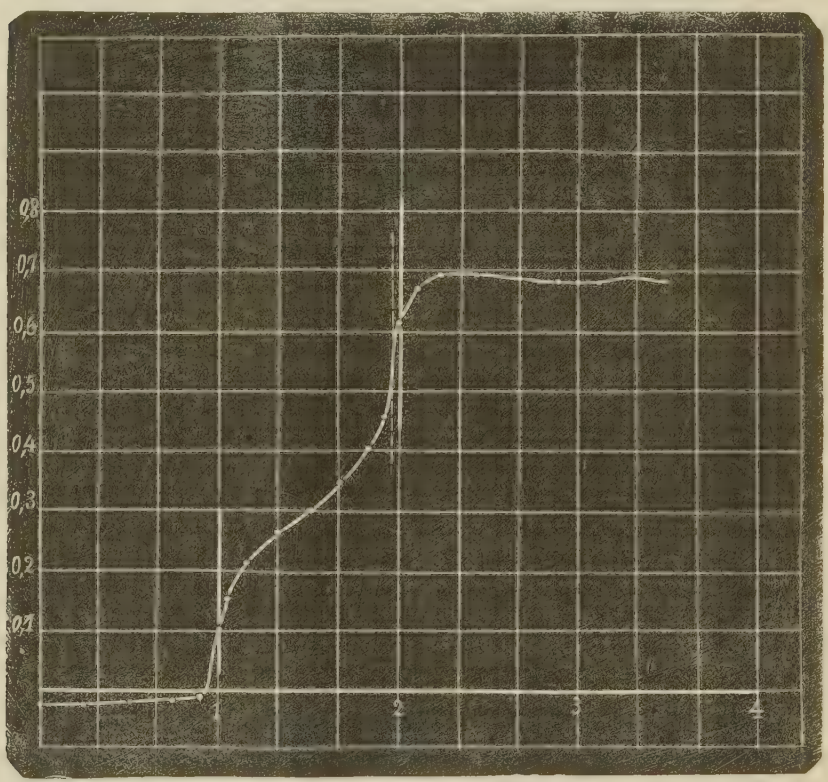
[1] Ricerche eseguite nel laboratorio di Chimica Fisica dell'Università di Lipsia. Agosto 1904.

[2] Gazz. Chim. It., XXXII, II, 340.

[3] Lieb. Ann. 308, pag. 40.

[4] Zeitschr. f. physik. Chem., B. 24, pag. 253.

Böttger usava per gli elettrodi ad idrogeno lamine d'oro leggermente platinato o palladiato, come quelle che, per la loro scarsa *permeabilità*, permettevano di raggiungere ad ogni osservazione più presto valori costanti della forza elettromotrice. La rapidità colla quale l'acido perjodico viene ridotto dall'idrogeno in presenza del nero di platino o di palladio, mi costrinse a servirmi invece di lamine di platino a superficie naturale, liscia.




Impiegai acido perjodico puro della fabbrica Kahlbaum, avendo potuto constatarne la purezza assolutamente sufficiente: ne preparai le varie soluzioni sciogliendone quantità pesate e controllandone il titolo acidimetricamente, usando come indicatore la soluzione di eliantina. Debbo osservare a questo proposito che, mentre la titolazione dell'acido perjodico con idrato sodico dà risultati nettissimi quando si usa come indicatore l'eliantina, usando invece la fenolftaleina non dà alcuna indicazione esatta: il cambiamento di colore è in quest'ultimo caso graduale e lentissimo, cosicchè riesce impossibile cogliere il punto preciso della neutralizzazione. È questa la causa che mi rese impossibile il verificare l'osservazione di Miolati e Mascetti ([1]), secondo i quali la fenolftaleina svela nell'acido perjodico neutralizzato con idrato sodico una basicità doppia di quella che è rivelata dal metilarancio.

([1]) Gazz. Chim. It. 1901, XXXI, I, pag. 93.

Gr. 11,16 di acido perjodico biidrato ($H_5 JO_6$) furono sciolti in un litro di acqua pura. A 15 $cm^3$ di questa soluzione di $H_5 JO_6$ al 1,116 % corrispondono $cm^3$ 14,7 di soluzione $^1/_{20}$ N di idrato sodico, usando come indicatore l'eliantina. Tale quantità di idrato sodico è precisamente quanto occorre per saturare *una* basicità dell'acido perjodico: infatti in questo caso si calcola un contenuto di gr. 0,16746 di $H_5 JO_6$ nei 15 $cm^3$ di soluzione impiegata, in luogo di gr. 0,16740 dedotti dalla pesata diretta dell'acido discioltovi.

Le determinazioni elettrometriche furono ripetute più volte dando sempre i medesimi risultati: riferisco quelli di una di esse, facendo notare che, non offrendo alcun interesse il valore assoluto delle forze elettromotrici, queste sono espresse in numeri empirici, rappresentanti frazioni di una forza elettromotrice di compenso, presa come unità. Le titolazioni furono fatte su 5 $cm^3$ della soluzione al 1,116 % di $H_5 JO_6$, diluiti con acqua fino a $cm^3$. 50, cosicchè ad ogni 4,9 $cm^3$ della soluzione $N/_{20}$ di idrato sodico usati, veniva saturata *una* basicità dell'acido.

I risultati stessi sono poi rappresentati graficamente in coordinate ortogonali, riportando le forze elettromotrici come ordinate e come ascisse le quantità di idrato sodico:

| $cm^3$ di idrato sodico aggiunti | Forza elettromotrice osservata | Mol. di idrato sodico per una mol. di acido |
|---|---|---|
| 0,00 | 0,019 | 0,00 |
| 1,22 | 0,020 | 0,25 |
| 2,45 | 0,017 | 0,50 |
| 3,68 | 0,015 | 0,75 |
| 4,40 | 0,008 | 0,89 |
| 4,90 | 0,102 | 1,00 |
| 5,25 | 0,158 | 1,07 |
| 5,70 | 0,207 | 1,16 |
| 6,50 | 0,261 | 1,33 |
| 7,35 | 0,294 | 1,50 |
| 8,18 | 0,338 | 1,67 |
| 8,97 | 0,401 | 1,83 |
| 9,35 | 0,448 | 1,90 |
| 9,60 | 0,515 | 1,96 |
| 9,80 | 0,609 | 2,00 |
| 10,30 | 0,670 | 2,10 |
| 10,78 | 0,687 | 2,20 |
| 11,77 | 0,694 | 2,40 |
| 13,10 | 0,690 | 2,67 |
| 14,20 | 0,680 | 2,90 |
| 14,70 | 0,680 | 3,00 |
| 15,20 | 0,683 | 3,10 |
| 16,15 | 0,690 | 3,30 |
| 17,15 | 0,685 | 3,50 |

Credo superflua la discussione dettagliata di tali risultati, poichè in base ai principî già esposti dal Böttger nella Memoria citata, essi dimostrano la bibasicità dell'acido perjodico, confermando i risultati delle misure calorimetriche di J. Thomsen (1) e delle determinazioni di conducibilità elettrica di Miolati e Mascetti (loc cit.). Anche la soluzione acquosa di acido perjodico si comporterebbe dunque come la miscela di acido cloridrico e di acido acetico studiata dal Böttger (loc. cit.), presentando un fenomeno analogo a quello osservato per l'acido fosforico: ammettendo in soluzione acquosa la presenza del triidrato, vi si compirebbero successivamente le due trasformazioni:

$$1) \quad JO_5''' + H^\circ + OH' = HJO_5'' + OH'$$
$$2) \quad HJO_5'' + H^\circ + OH' = H_2JO_5' + OH'.$$

È noto che anche per l'acido fosforico il fatto è confermato dai dati calorimetrici di J. Thomsen.

**Mineralogia.** — *Sull'Anglesite dei giacimenti metalliferi della Provincia di Messina* (2). Nota di Eugenio Traina, presentata dal Socio G. Strüver.

Nel ricco materiale rappresentante i minerali metallici dei giacimenti della provincia di Messina, esistente nel Museo mineralogico di questa R. Università, osservando i campioni di galena provenienti da diverse località, mi fu dato notare, in alcuni di essi, delle piccole geodette di cristallini, che per i caratteri cristallografici e chimici ho potuto riferire ad Anglesite, e che spesso sono ricoperti da una patina di limonite polverulenta.

Tali cristallini si presentano quasi sempre incolori o con leggera tinta grigiastra, a dimensioni generalmente piccolissime, non sorpassando, che raramente, il millimetro. Le faccette sono piuttosto ben delimitate, ma poco splendenti.

Qualche volta ne rinvenni associati a cristallini granuliformi di colore verde-giallastro chiaro, che ho potuto riferire a Pyromorfite.

Il prof. G. La Valle, che in una recente monografia (3) ha trattato dei materiali metallici che si rinvengono nella provincia di Messina, accenna alla esistenza di cristallini di Anglesite in qualche campione di galena proveniente dai territorî di Novara (Sicilia) e di Antillo.

(1) Ber. d. d. Chem. Ges. 1873, 2.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Messina. Gennaio, 1905.

(3) G. La Valle, *I giacimenti metalliferi di Sicilia in provincia di Messina*. Messina, 1899-1904.

Ora io, avendo potuto isolarne alcuni, ho creduto utile farne lo studio cristallografico, tanto più che, per quanto io sappia, nulla è stato fatto su tale specie minerale della nostra regione, che io ho rinvenuto in campioni di galena di diverse località (1).

I cristalli studiati sono quattro, scelti fra i migliori. Di essi il primo presenta la massima dimensione di 5 mm. secondo l'asse $x$, gli altri mai più di $1\ ^1/_2$.

Data la poca bontà delle facce ed il piccolo numero dei cristalli che ho potuto isolare, forse sarebbe stato sufficiente dar solo la descrizione delle forme osservate; ma trattandosi di un giacimento nuovo, per tale specie minerale, ho creduto utile determinare le costanti più probabili, onde paragonarle con quelle di altri autori.

Ecco intanto una succinta descrizione dei quattro cristalli, staccati: il primo, da un campione di galena del territorio di Novara (Sicilia); il secondo, il terzo e il quarto, da un campione di galena del territorio di Antillo.

*Primo cristallo*, (fig. 1).

Presenta la combinazione:

(001) (100) (011) (102) (122) (111).

Sviluppato vi è il prisma (011), a cui tengono dietro in ordine decrescente la piramide (122) e l'altro prisma (102).

*Secondo cristallo*, (fig. 2).

Combinazione osservata:

(011) (111) (122).

Predomina l'abito piramidale essendovi molto sviluppata la (122).

*Terzo cristallo*, (fig. 3).

Si discosta completamente dal precedente per la combinazione delle forme, la quale è data da:

(100) (110) (102).

(1) Nei territorî di: Montalbano, S. Angelo di Brolo, Roccalumera.

*Quarto cristallo.*

Presenta l'istesso abito e la stessa combinazione del secondo. In esso ho potuto misurare un minor numero di angoli, sia per la imperfezione delle facce, sia per essere più incompleto degli altri.

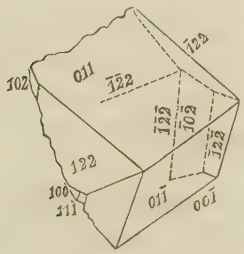



Fig. 1.

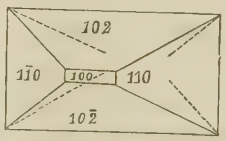



Fig. 3.

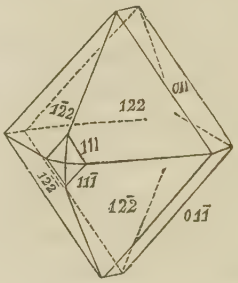



Fig. 2.

La seguente tabella riunisce gli angoli misurati, le medie delle misure dei quattro cristalli, prese insieme, e le differenze fra osservazioni e calcolo.

| Angoli | N. (1) | P. (2) | Limiti delle misure | Medie | Calcolo | Differenza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 011:122 | 11 | 36 | 25° 7′ — 27° 13′ | 26° 33′ 20″ | * | 0 |
| 011:$\bar{1}22$ | 3 | 14 | 102° 50′ 20″—102° 55′ 58″ | 102° 54′ 21″ | 102° 49′ 5″ | + 5′ 16″ |
| 001:011 | 5 | 29 | 51° 27′ 40″— 52° 28′ 20″ | 52° 10′ 49″ | * | 0 |
| 001:122 | 3 | 6 | 56° 35′ 10″— 56° 46′ 30″ | 56° 44′ 36″ | 56° 44′ 11″ | + 0′ 25″ |
| 122:111 | 5 | 5 | 18° 30′ 40″— 20° 7′ 20″ | 19° 4′ 16″ | 18° 25′ 57″ | + 38′ 19″ |
| 122:102 | 3 | 12 | 44° 50′ 55″— 45° 1′ 40″ | 44° 55′ 51″ | 44° 57′ 34″ | — 1′ 43″ |
| 111:100 | 1 | 1 | ——— | 44° 46′ 10″ | 45° 0′ 43″ | — 14′ 33″ |
| 102:001 | 3 | 17 | 39° 20′ 30″ — 39° 23′ 50″ | 39° 22′ 4″ | 39° 10′ 59″ | + 11′ 5″ |
| 110:100 | 3 | 9 | 37° 51′ 20″— 38° 10′ 40″ | 38° 1′ 14″ | 38° 19′ 6″ | — 17′ 52″ |
| 110:102 | 1 | 9 | ——— | 59° 56′ | 60° 17′ 4″ | — 21′ 4″ |

(1) Numero degli angoli misurati.
(2) Pesi.

Per la determinazione delle costanti ho scelto gli angoli:

$$011 : 122 = 26°\ 33'\ 20''$$
$$001 : 011 = 52°\ 10'\ 40''$$

ritenuti buoni perchè misurati su tre cristalli, ed ho avuto:

$$a : b : c = 0{,}790271 : 1 : 1{,}288250,$$

con le quali l'errore medio risultò di 11′ 15″.

Applicato il metodo dei minimi quadrati, ottenni:

$$a : b : c = 0{,}790141 : 1 : 1{,}292142$$

per le quali l'errore medio fu ridotto a 10′ 14″.

La differenza fra l'osservazione e il calcolo con le costanti più probabili, può vedersi nella seguente tabella.

| Angoli | Medie delle misure | Calcolo con le cost. più probab. | Differenze |
|---|---|---|---|
| 011:122 | 26° 33′ 20″ | 26° 35′ 6″ | — 1′ 46″ |
| 011:$\bar{1}\bar{2}2$ | 102° 54′ 21″ | 102° 57′ 45″ | — 3′ 24″ |
| 001:011 | 52° 10′ 49″ | 52° 15′ 48″ | — 4′ 59″ |
| 001:122 | 56° 44′ 36″ | 56° 49′ 3″ | — 4′ 27″ |
| 122:111 | 19° 4′ 16″ | 18° 27′ 35″ | + 36′ 41″ |
| 122:102 | 44° 55′ 51″ | 45° 0′ 33″ | — 4′ 42″ |
| 111:100 | 44° 46′ 10″ | 44° 58′ 30″ | — 12′ 20″ |
| 102:001 | 39° 22′ 4″ | 39° 16′ 24″ | + 5′ 40″ |
| 110:100 | 38° 1′ 14″ | 38° 18′ 49″ | — 17′ 35″ |
| 110:102 | 59° 56′ | 60° 13′ 13″ | — 17′ 13″ |

Paragonate le costanti da me ottenute con quelle riportate da Goldschmidt (1) per i diversi autori, esse risultarono più vicine a quelle del Miller, del Krenner e del Sella, i quali danno:

$$a : b : c = 0{,}7855 : 1 : 1{,}2922.$$

A togliere il dubbio che potesse trattarsi di qualche minerale isomorfo con l'Anglesite, riporto le reazioni caratteristiche ottenute nella prova per via umida.

Staccati alcuni cristallini, badando bene di non asportare alcuna particella di galena, e polverizzati in mortaio d'agata, li ho sottoposti alla disgregazione con carbonato potassico.

La soluzione della miscela in acido nitrico diluito, ha dato le seguenti reazioni:

con solfuro d'ammonio: precipitato bruno-nero;

con joduro di potassio: precipitato giallo-chiaro, solubile in acqua bollente;

con cromato potassico: precipitato giallo;

con cloruro di bario: precipitato bianco di solfato di bario.

Non resta dunque alcun dubbio che il minerale debba riferirsi ad Anglesite.

(1) V. Goldschmidt, *Index der Krystallformen der Mineralien*. Berlin, 1886.

Geologia. — *Sopra una trivellazione eseguita presso Roma sulla via Casilina.* Nota dell' ing. Enrico Clerici, presentata dal Socio V. Cerruti.

Dall' ing. Luigi Perreau, ben noto per i lavori di perforazione del suolo, ebbi una serie di piccoli campioni dei materiali da lui estratti con una trivellazione praticata, nell'agosto dello scorso anno, al fondo di un pozzo situato nei locali della Società Romana dell'alcool, a mezzo chilometro da Roma sulla via Casilina.

La trivellazione, fatta allo scopo di aumentare la portata del pozzo onde sopperire ai bisogni della distilleria, fu spinta fino alla profondità di m. 76 dal suolo che ivi trovasi a quota di circa m. 46; perciò l'ultimo saggio raggiunse la quota di m. 30 sotto il livello del mare.

Parendomi interessante di conoscere, almeno sommariamente, la natura dei singoli campioni, ho istituito sui medesimi alcune ricerche, cioè: esame allo stato naturale, esame del residuo della stacciatura in acqua, esame della parte sottile nonchè di quella sabbiosa dopo eliminazione della parte calcarea con acido diluito, separazione meccanica dei minerali pesanti mediante liquido di Thoulet, oppure con tetrabromuro di acetilene.

Nel render conto, qui appresso, dei principali risultati, al numero d'ordine dei campioni faccio seguire i due numeri indicanti in metri le profondità fra le quali è compreso il materiale da cui proviene il campione stesso, quindi le parole *forte* oppure *tenero* che indicano il grado di resistenza opposta alla trivella durante la perforazione.

I. Da m. 25,50, fondo del pozzo, a m. 29,00: forte. Tufo vulcanico terroso, color tabacco. Deve appartenere al gruppo o complesso del tufo granulare; infatti vengo assicurato che, verso il fondo, il pozzo è intagliato nel tufo granulare. Nella parte grossolana, separata per decantazione, ho notato augite verde-bottiglia, biotite, magnetite, apatite, sanidino, granato brunastro (melanite) e qualche frammento di spicule silicee di spugne.

II. 29,00-31,50: forte. Argilla di colore volgente al giallastro, affatto priva di calcare. Contiene rari frammenti logorati di spicule di spugne.

III. 31,50-34,00: tenero. Marna giallastro-chiara, molto ricca di calcare: nel residuo di stacciatura vi sono molte concrezioni calcaree, tubulari, sottili e qualche foraminifera. La parte sabbiosa contiene frammenti logorati di spicule anche triradiate, corpuscoli rotondi di geodie. Nella parte sottile piccoli frammenti delle dette spicule logorate, spicule intere e ben conser-

vate di potamospongie, resti di radiolarie; diatomee intere e frammentate, fra le quali ho notato le seguenti specie:

*Cymbella cistula* Hempr.
» *cymbiformis* Ehr.
*Stauroneis acuta* W. Sm.
*Navicula major* Ktz.
» *viridis* Ktz.
» *limosa* Ktz.
» *iridis* Ehr.
» *sculpta* Ehr.
» *elliptica* Ktz.
*Gomphonema capitatum* Ehr.
*Cocconeis placentula* Ehr.
*Epithemia turgida* Ktz.
» *granulata* Ktz.
» *vertagus* Ktz.
» *Westermanni* Ktz.
» *argus* var. *amphicephala* Grun.
» *gibberula* Ktz.
*Eunotia gracilis* Sm.
*Synedra subaequalis* Grun.
» *capitata* Ehr.
*Cymatopleura elliptica* Ktz.
*Surirella spiralis* Ktz.
*Campylodiscus hibernicus* Ehr.
*Melosira arenaria* Moore.
» *granulata* Ralfs.
*Cyclotella Meneghiniana* Ktz.

IV. 34,00-35,20: tenero. Marna di colore giallastro sporco con frammenti di molluschi continentali, opercoli di *Bythinia* cfr. *tentaculata* Lin.; nella sabbia frammenti logorati di spicule anche triradiate e corpuscoli di geodie. Nella parte sottile diatomee intere e frantumate come nel campione precedente; spicule intere ben conservate di potamospongie, anfidischi di *Ephidatia fluviatilis* Johnst.

V. 35,20-39,00: tenero. Argilla bigio-scuretta; fa alquanto effervescenza cogli acidi, il che avviene, in diverso grado, per tutti i successivi campioni e lo avverto qui una volta per tutte. Contiene foraminifere (rotalidi, testilaridi), frammenti logorati di spicule anche triradiate; pirite in piccoli ottaedri isolati.

VI. 39,00-44,50: tenero. Argilla bigia con frammenti di molluschi continentali; frammenti di spicule anche triradiate, corpuscoli di geodie; niente diatomee. Nel residuo di stacciatura un cristallino intatto di leucite.

VII. 44,50-47,20: forte. Argilla bigia, alquanto scura, con frammenti di vegetali, carboniosi; molluschi continentali frantumati fra cui pezzi di *Limnaea*, un esemplare intero di *Carychium minimum* Müll. ed altro, incompleto, di *Planorbis* cfr. *umbilicatus* Müll. Niente diatomee, niente foraminifere: frammenti logorati di spicule.

VIII. 47,20-49,00: tenero. Sabbia argillosa bigia con foraminifere (globigerinidi), frammenti di spicule, corpuscoli di geodie.

IX. 49,00-50,30: forte. Argilla sabbiosa bigia, con foraminifere (globigerinidi), frammenti logorati di spicule: molta mica argentina, la quale del resto, insieme alla biotite, è presente in tutti i campioni dal II al XXI. Fra i minerali pesanti ho notato: pirite, zircone, rutilo, glaucofane (raro).

X. 50,30-51,80: forte. Argilla sabbiosa bigia con foraminifere (globigerinidi) e frammenti logorati di spicule e rari frammenti di molluschi continentali. Nella parte sabbiosa: quarzo, feldspato. Fra i minerali pesanti: pirite, limonite, forse ematite, magnetite, zircone, tormalina, granato incoloro o roseo, augite verde-bottiglia scarsissima,

XI. 51,80-52,00: tenero. Sabbia argillosa cenerognola, quarzosa, con foraminifere e frammenti di spicule.

XII. 52,00-53,00: tenero. Sabbia come la precedente, ma un poco più argillosa, con foraminifere e frammenti di molluschi continentali. Nel residuo di lavatura piccole concrezioni calcaree tubulari e ciottolini piccolissimi.

XIII. 53,00-54,35: tenero. Sabbia come la precedente, forse meno argillosa; qualche foraminifera, frammenti di spicule, corpuscoli di geodie.

XIV. 54,35-56,00: forte. Ghiaia composta di calcari diversi e di piromache in pezzi bene arrotondati.

XV. 56,00-57,70: forte. Ghiaia come sopra con sabbia di colore volgente al bigio. Foraminifere, leucite, e fra i minerali pesanti: augite verde-bottiglia, relativamente abbondante, in frammenti di cristalli, in cristalli multipli, zircone come sempre in nitidi cristalli, pirite in masserelle concrezionate in cui luccicano faccie triangolari, ottaedriche, tormalina in frammenti di cristalli, rara; glaucofane, rarissimo.

XVI. 57,70-59,00: forte. Ghiaia consabbia come nel precedente campione.

XVII. 60,00-62,90: forte. Ghiaia con sabbia come nei due numeri precedenti.

XVIII. 62,90-63,50: tenero. Argilla sabbiosa bigia. Nel residuo sabbioso qualche frammento di spicule logorate, corpuscoli di geodie, pirite.

XIX. 63,50-70,00: tenero. Argilla bigia con foraminifere. Nel residuo della stacciatura vi sono ciottolini di calcare e di piromaca come quelli dei

precedenti campioni di ghiaia sabbiosa. Fra i minerali pesanti: augite verde-bottiglia, pirite, zircone, rutilo, granato.

XX. 70,00-73,00: tenero. Argilla bigia come la precedente. Augite verde, magnetite, pirite, zircone, rutilo, glaucofane, tormalina.

XXI. 73,00-76,00: tenero. Argilla bigia con foraminifere specialmente globigerinidi. Nel residuo di lavatura qualche ciottolino. Tra i minerali pesanti, augite verde rara, grani magnetici, zircone, glaucofane, tormalina.

Dato lo scopo pel quale venne fatta la trivellazione ed il modo come il lavoro è condotto in simili casi, non è affatto esclusa la possibilità che i varî saggi tolti dalla trivella possano essere inquinati da materiali propri ai campioni precedenti che sono restati aderenti ai tubi o alle aste, oppure furono trascinati da infiltrazioni d'acqua o vi caddero dall'esterno. Ma sotto certi rapporti, se vi furono inquinamenti, questi non possono influire sulle conclusioni: così ad esempio le foraminifere ed i frammenti di spicule di spugne trovati in quasi tutti i campioni, appartengono senza dubbio ai medesimi. Il quarzo, il calcedonio, la biotite, la muscovite e, molto subordinatamente, il feldspato, entrano pure in tutti i campioni dal II al XXI.

Anche i minerali pesanti, la cui costatazione fu resa agevole colla separazione meccanica, entrano costantemente, sebbene in dose piccolissima, nella composizione dei campioni nei quali li ho rinvenuti.

L'augite, scarsa fra i minerali pesanti degli ultimi campioni, è più abbondante nel campione n. XV, tanto che non pare dubbio vi appartenga.

A meglio chiarire questo punto ho voluto esaminare allo stesso modo due campioni provenienti dalla nota trivellazione di Capo di Bove e portanti i numeri d'ordine 27 e 40 nella collezione del R. Ufficio Geologico.

Il primo, tolto fra le quote m. 14,95 e 17,20 sotto il livello del mare, è ricchissimo di augite tanto che, senza bisogno di separazione meccanica, è agevolmente visibile, anche in preparati estemporanei, insieme a leucite con inclusioni, biotite e bei cristalli di apatite.

L'altro, che è l'ultimo della trivellazione, trovato fra le quote m. 44,50-45,90 sotto il livello del mare, contiene fra i minerali pesanti: zircone, rutilo, tormalina, granato, glaucofane, magnetite e qualche cristallo di augite verde-bottiglia.

Quanto ai fossili ho bene avvertito che le spicule di spugne sono generalmente in frammenti e per lo più di tipi certamente marini; ma sono logorate (colla superficie come fosse stata smerigliata) e gli esseri ai quali appartennero non vissero mentre si andava formando il sedimento nel quale restarono sepolti, e provengono dalla denudazione e dilavamento di terreni di epoche anteriori.

Mentre le spicule intere di potamospongie dei campioni III e IV, essendo

perfettamente conservate, non possono avere la stessa provenienza delle altre, ma sono contemporanee alla formazione dei campioni stessi.

Le foraminifere non permettono da sole di giungere ad alcuna conclusione; ma per i campioni superiori anche esse provengono certamente da anteriori formazioni.

Per le dette spicule logorate e per le foraminifere (dei campioni meno profondi) adotto dunque la stessa conclusione che già più volte ho cercato di dimostrare per molti sedimenti dei dintorni di Roma col diuturno esempio delle torbide del Tevere (1).

I molluschi continentali indicati nei campioni meno profondi, vennero frantumati durante la trivellazione e sono contemporanei ai campioni che li contengono e che si deposero in acque nelle quali potevano vivere *Bythinia*, *Limnaea* e *Planorbis*.

Dal confronto fra i campioni di questa trivellazione con quelli della trivellazione di Capo di Bove, pur non essendovi esatta corrispondenza fra i singoli campioni, risulta una certa analogia nell'ordine di successione e specialmente notevole è il fatto che anche qui, sotto a tutta la serie tufaceo-vulcanica, vi sono sedimenti che contengono diatomee d'acqua dolce.

## Bacteriologia agraria. — *Di una modificazione al metodo d'isolamento dei microorganismi della nitrificazione* (2). Nota di R. Perotti, presentata dal Corrispondente G. Cuboni.

La difficoltà di ottenere culture pure dei microorganismi della nitrificazione è stata molto discussa. Come il Winogradsky ha dimostrato, la difficoltà è dovuta alla presenza di tracce anche minime di sostanza organica. Per l'isolamento dei detti microorganismi è necessario quindi valersi di substrati completamente minerali, e le mire costanti degli sperimentatori furono rivolte alla ricerca dei mezzi nutritivi i quali rispondessero allo scopo, pur presentando per quanto fosse possibile i vantaggi delle comuni piastre a base d'agar e di gelatina.

(1) Altro esempio, oltre quelli che ho addotto nei miei scritti, è fornito dai sedimenti del lago di Como studiati recentemente dal prof. Artini (*I sedimenti attuali del lago di Como*, Rend. R. Istituto lombardo, vol. XXXVI, 1903, pagg. 796-802) il quale in tutti i campioni rinvenne avanzi di spongiari e di radiolari provenienti dai calcari del lias inferiore, e trovò inoltre foraminifere ben conservate in due campioni presi rispettivamente alla profondità di 100 e di 160 m. Egli ritiene che queste foraminifere provengano « dalla erosione del lembo pliocenico di Pontegana, presso Balerna » (pag. 799, Mem. cit.).

(2) Lavoro eseguito nel Laboratorio della R. Stazione di Patologia vegetale in Roma.

Prima di tutti il Winogradsky propose l'uso delle sue classiche gelatine siliciche in cui la solidificazione della soluzione nutritiva è ottenuta mediante la coagulazione dell'acido silicico di recente dializzato (1). Ma un tale substrato, volendo pur prescindere dalla difficoltà e lentezza della preparazione, si dissecca facilmente, specialmente dovendo mantenerlo ad una temperatura piuttosto elevata e per un tempo alquanto lungo, quali si richiedono per lo sviluppo delle colonie dei microorganismi in questione.

Omeliansky apportò una modificazione a queste gelatine impiegando il gesso per coagulare il carbonato di magnesio — già riconosciutosi meglio adatto dei carbonati alcalini — e gli altri sali minerali (2). Egli prepara le sue *Gyps-Magnesia-platten* le quali, oltre una più sicura e rapida preparazione, offrono il vantaggio di poter ovviare al loro disseccamento rifornendo nuova soluzione nutritiva.

Tuttavia non si volle completamente abbandonare l'idea di giovarsi degli incontrastati vantaggi dell'agar e perciò il Beijerinck in seguito trovò con successo l'uso di gelatina a base di agar comune privato in precedenza di tutta la parte organica solubile lasciandolo in sottile strato immerso in acqua frequentemente rinnovata (3). L'Omeliansky però, trova questo terreno meno buono.

Di più, Stutzer, modificando alquanto il substrato, usa agar senza alcun speciale trattamento, non si comprende bene quanto in accordo con la supposta azione sfavorevole della sostanza organica (4).

Comunque, mentre il problema per quel che si riferisce ai nitricanti (5), che tollerano la presenza di sostanza organica, è stato risolto dal Winogradsky stesso con la preparazione del suo *nitrit-agar* (6), esso seguita tuttavia ad interessare gli studiosi in quanto riguarda l'isolamento dei nitrosanti.

Recentemente l'Omeliansky propose un altro metodo consistente nel formare dei piccoli pacchi con dischi di carta da filtro mantenuti umettati con la soluzione nutritiva che occupa il fondo della scatola di Petri (7).

Con la presente Nota infine, vengo ad esporre un metodo il quale in sostanza non è forse che una modificazione dei precedenti, ma che trovo facile, speditivo e rispondente allo scopo.

(1) Ann. de l'Inst. Pasteur, 1891, pag. 92.

(2) Cent. f. Bakt., 2, V, 1899, pag. 652.

(3) Cent. f. Bakt., Bd. XIX, 1896, pag. 258.

(4) Cent. f. Bakt., 2, VII, 1901, pag. 168.

(5) Il termine di *nitrificanti* è generico. Si usa indicare con *nitrosanti* quei microorganismi che causano il primo grado di ossidazione dell'ammoniaca, che, cioè, la trasformano in acido nitroso: con *nitricanti* quei che, in secondo grado di ossidazione, trasformano l'acido nitroso in nitrico. In questa Nota non mi riferisco che ai primi; volendo applicare il metodo che espongo agli altri si dovrebbe sostituire nella soluzione citata, al solfato ammonico gr. 1 $^0/_{00}$ di nitrito sodico (Merck).

(6) Cent. f. Bakt. 2, II, 1896, pag. 425.

(7) Cent. f. Bakt., 2, VIII, 1902, pag. 785.

Consiste questo nel valersi dei blocchi di carbonato di magnesio del commercio i quali conservano la loro coerenza, così da poter essere sterilizzati e mantenuti a lungo immersi in parte nel liquido nutritivo, senza richiedere speciali aggiunte.

Tali blocchi si possono foggiare a piastre od a parallelepipedi, le une per tenersi in capsule di Petri, gli altri in tubicini.

Per ottenere le piastre si sega il blocco in più lamine dello spessore di circa un centimetro mediante un sottile spago, poi si leviga la superficie superiore di ciascuna con un vetro non arruotato ed infine si passa su di esse con il polpastrello di un dito. Inferiormente la piastra si foggia a calotta e s'interrompe da un lato la continuità del margine che la fa poggiare sul fondo della scatola che deve contenerla. Tagliata tutt'intorno la piastra con un coltello in modo che tra essa e la parete verticale della capsula resti lo spazio di circa 4-5 millimetri, si fa completamente imbevere del liquido nutritivo che si ottiene mescolando nel momento dell'uso le tre seguenti soluzioni:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Solfato ammonico . . . . . | g. | 2-0 |
| | Fosfato di potassio . . . . . | » | 1-0 |
| | Solfato di magnesio . . . . . | » | 0-5 |
| | Acqua distillata . . . . . | » | 1000-0 |
| II. | Solfato ferroso . . . . . | p. | 2-0 |
| | Acqua distillata . . . . . | » | 100-0 |
| III. | Cloruro di sodio . . . . . | soluzione satura | |

Le proporzioni sono: $cm^3$ 50 della soluzione I ed una goccia per ciascuna delle altre II e III.

Nel recipiente deve rimanere un eccesso del liquido, in modo che il blocco di magnesio sia immerso in esso per metà del suo spessore. Allora la capsula può sterilizzarsi in corrente di vapore.

I parallelepipedi, della lunghezza di cm. 10-12, larghi cm. 2,5, spessi cm. 1, si tagliano con un coltello dalle lastre precedentemente segate dal blocco di carbonato di magnesio e si levigano come sopra, prima con il vetro poi con il dito. Introdotti nei tubicini, si versa, in questi tanto della soluzione nutritiva quanto basti perchè, dopo imbevutisene i pezzi, restino ancora al fondo del tubo 5-10 $cm^3$ di liquido. Allora si sterilizza in corrente di vapore.

Tanto in un caso che nell'altro si riesce ad ottenere un subtrato solido, a superficie perfettamente levigata, che conserva un grado costante di umidità. Il liquido che per capillarità sale dalla riserva che è al fondo dei recipienti di vetro, impedisce il disseccamento e lo screpolamento dei blocchi poichè difficilmente può venir a mancare la soluzione nutritiva e molto comodamente se ne può aggiungere della nuova.

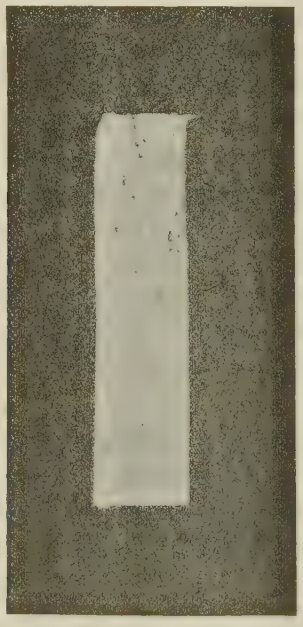
Allo scopo di rendere anche meno frequenti le aggiunte di liquido risponde bene la forma inferiormente scavata dalle piastre, che per tal modo possono a lungo mantenersi in termostato alla temperatura di 28°-30° C.

L'innesto si opera facendo scorrere sulla superficie solida già bagnata la necessaria quantità del liquido, più o meno diluito, contenente i microorganismi.

Dopo un periodo di tempo variabile a seconda dello stato di *virulenza* o meglio di *attività* delle culture, si presentano sulla superficie del carbonato di magnesio delle piccole e regolari escavazioni nelle quali la sostanza della piastra è modificata sensibilmente presentando una colorazione giallo-sporca. All'esame microscopico si riscontrano ivi numerosissimi bacterî appartenenti ad una unica specie assai somigliante alla *Nitrosomonas europaea* di Winogradsky. Tali bacteri si debbono ritenere causa delle suddette cavità dovute allo scioglimento del carbonato di magnesio per opera dell'acido nitroso formatosi, come è facile assicurarsi facendo la nota reazione della difenilammina.

Eseguiti numerosi passaggi di tali microorganismi in soluzioni a base di solfato ammonico, questo ha subîto una rapida nitrosazione.

Nella seguente fotografia è rappresentato un piccolo blocco di carbonato di magnesio sul quale può osservarsi l'aspetto che assumono le colonie di un nitrificante da me ottenuto.



Mediante il metodo esposto come anche con il vecchio metodo delle gelatine Winogradsky, sono riuscito ad isolare da un terreno di Roma una forma di microorganismo nitrosante sulla quale quanto prima riferirò.

Patologia vegetale. — *Intorno alla nebbia o mal bianco dell' Evonymus japonica*. Nota del dott. Vittorio Peglion, presentata dal Corrispondente G. Cuboni.

L' *Evonymus japonica*, è uno dei sempreverdi più largamente diffusi nei giardini, nei parchi, nei pubblici passeggi, venendovi allevato a macchie ornamentali ovvero a siepi. Pochi anni or sono una cocciniglia, la *Chionaspis Evonymi* ebbe a recare danni gravissimi, e non sempre le irrorazioni con insetticidi e le pratiche colturali riuscirono ad impedire il disseccamento delle intere piantagioni. Sembra ora che il provvidenziale intervento di un minuscolo imenottero, parassita delle femmine di *Chionaspis*, abbia limitata ed in alcune località annientata addirittura la moltiplicazione di questo infesto parassita, così che le piantagioni di Evonimo possono considerarsi praticamente immuni da infezione siffatta. Tuttavia le condizioni vegetative di questo sempreverde continuano in generale a mantenersi tutt'altro che floride: già da tempo è stata rilevata la presenza di un parassita crittogamico che determina un rapido disseccamento del fogliame e dei teneri germogli. Il prof. Arcangeli sino dal 1900 dava ragguagli intorno a questa micosi dell' Evonimo, dovuta a parere suo ad una forma o varietà di *Oidium leucoconium* e descriveva eziandio un parassita di esso oidio col nome di *Cicinnobolus Evonymi japonicae*. Ulteriori studî del prof. Saccardo, hanno portato a considerare questo parassita come specie a sè, diversa dalla *Sphaerotheca pannosa*, della quale l'*O. leucoconium* rappresenta lo stadio imperfetto o conidiale.

Poichè del parassita dell' Evonimo è nota soltanto la forma conidiale, non è possibile per ora di definirne la esatta posizione sistematica e conviene accettare il nome specifico proposto da Saccardo ed Arcangeli, di *Oidium Evonymi-japonicae*.

Questa micosi dell' Evonimo merita di essere succintamente illustrata, perchè si tratta di infezione diffusissima ed assai dannosa alle piantagioni contro la quale non si sogliono ancora usare i rimedi specifici: i giardinieri, tuttora memori della cocciniglia anzidetta, continuano ad usare i procedimenti valevoli contro questo parassita ma poco o punto efficaci contro l'oidio. Inoltre, non essendosi rinvenuto da alcuno, tracce di fruttificazioni ascofore rimane dubbio, incerto il modo di conservazione del parassita durante il periodo di avversa stagione. A questi due quesiti relativi alla cura della malattia ed al modo di svernamento del parassita, procuro di rispondere esaurientemente nella presente Nota.

Tutti gli organi erbacei dell'Evonimo sono soggetti all'invasione: le foglie, i getti, le infiorescenze si mostrano ricoperti da larghe chiazze biancheggianti, farinacee, facilmente detergibili. Ho visto delle spalliere situate in tratti ombrosi del parco Aventi in Ferrara, ove l'umidità ristagna, così intensamente infette che la minima scossa impressa agli arbusti provocava una vera pioggia di conidi che ricopriva il terreno sottostante di un sottile straterello bianco-opaco. Quando l'infezione assuma siffatta intensità e non venga debitamente contrastata, la defoliazione delle piante è completa ed accade nel volgere di pochi giorni.

Le energiche e ripetute solforazioni con zolfo ramato al 3 % mi hanno permesso anche in casi così gravi di ricondurre la vegetazione delle piante in condizioni soddisfacenti. Occorre però ripetere più volte la somministrazione dello zolfo se si vuole debellare stabilmente la malattia, ed integrare l'azione del rimedio mediante somministrazioni di piccole dosi di nitrato sodico al terreno cosicchè venga facilitata la emissione di nuove cacciate.

Le più accurate indagini, estese a diverse regioni d'Italia, ma continuate metodicamente nei giardini di Ferrara, non mi hanno mai permesso di rinvenire fruttificazioni ascofore del parassita. I ragguagli forniti colla consueta benevolenza dall'illustre micologo di Padova, prof. Saccardo, mentre hanno confermata l'eccezionale diffusione del parassita in Italia ed in Francia, sono del tutto negativi rispetto alla conoscenza di una forma evoluta di fruttificazione, atta a conservare la specie durante la cattiva stagione.

Nei mesi invernali, sulle foglie dell'Evonimo si rinvengono tracce indubbie del parassita: sono macchie distribuite su entrambe le pagine, che un esame superficiale dimostrerebbe identiche a quelle che si osservano durante il periodo vegetativo dell'ospite. L'esame microscopico svela invece che si tratta di avanzi disorganizzati del micelio e dei conidi, avanzi privi di ogni vitalità. Detergendo queste zone da tali avanzi i tratti di foglia così liberati, spiccano sul resto, perchè parzialmente scoloriti. Praticando delle sezioni trasversali in questi tratti di tessuto e sottoponendole ai consueti processi microtecnici, è facile osservare che nelle cellule epidermiche di entrambe le pagine, esistono delle produzioni miceliali conformate in guisa da render plausibile l'ipotesi che si tratti di organi quiescenti. Sono gli austori globulari o lobati tanto sviluppati in alcuni casi da ostruire quasi completamente il lume della cellula. La parete di tali austori è notevolmente sviluppata, e l'impressione prima che si ricava si è di trovarsi di fronte a spore ibernanti, a clamidospore.

Non tutti questi austori possono dirsi dotati di tali caratteri che concedano di ritenerli vitali: tuttavia mediante opportune colorazioni è facile dimostrare che la maggior parte di essi contiene del plasma finamente granuloso.

Se si isolano mediante macerazione nel liquido di Schultze le epidermidi delle zone occupate da vecchie macchie di oidio, e poscia si colorano con iodio in ioduro potassico o con soluzione acquosa di bleu di anilina acidificata con acido lattico, le zone stesse fissano assai avidamente tali sostanze e l'esame microscopico rivela l'estrema abbondanza di lati austori all'interno delle cellule stesse.

Mi riserbo di illustrare più minutamente tali organi che per ora sono indotto a ritenere come destinati a conservare il parassita durante i mesi di riposo della vegetazione.

Com' è noto, di recente G. di Istvanffi ha segnalato la possibilità che l'oidio della vite possa conservarsi in vita durante l'inverno mediante austori e frammenti miceliali. Il prof. Ravaz ha contestato tale ipotesi, non comprendendosi come mai gli austori, che, nel caso della vite, sono inclusi nei tessuti morti dei sarmenti, possano svolgersi non avendo a loro portata le sostanze nutritive necessarie per costituire la massa protoplasmatica di un conidio o di un filamento miceliale. Tale obbiezione non sarebbe giustificata invece nel caso dell'oidio che colpisce l' Evonimo, inquantochè parassita e tessuti ospiti sono entrambi quiescenti ma vivi, e la ripresa di vegetazione dell'ospite pone a disposizione del parassita i materiali plastici necessari.

Comunque, a convalidare o meno l'ipotesi che a tali produzioni miceliali possa attribuirsi il còmpito di provvedere allo svernamento del parassita, varranno le ulteriori osservazioni che mi propongo di continuare allorquando si inizierà la ripresa della vegetazione. Sarà allora possibile di controllare se i trattamenti proposti dallo stesso Istvanffi sieno efficaci anche contro il parassita dell' Evonimo, cosicchè possa essere integrata la lotta che per ora dovrebbe basarsi sulle ripetute solforazioni.

## CORRISPONDENZA

Il Socio Ferraris ricorda ed elogia la bella iniziativa presa da S. M. il Re per la fondazione di un Istituto internazionale di studî sull'agricoltura, ed enumera i vantaggi che si otterranno da siffatta iniziativa. Fa quindi la proposta che l'Accademia, la quale annovera nel suo seno rappresentanti delle scienze agronomiche ed economiche, si unisca al plauso generale con cui l' iniziativa del Re venne accolta.

La proposta del Socio Ferraris, messa ai voti dal vicepresidente D'Ovidio, risulta approvata all' unanimità.

Il Presidente Blaserna dichiara d'essere ben lieto della deliberazione dell'Accademia, e aggiunge che si farà un piacere e un dovere di darne comunicazione a S. M. il Re.

Il Corrispondente Cuboni osserva che il nuovo Istituto, con grande vantaggio per l'agricoltura, potrà dare impulso agli studî destinati a combattere le malattie delle piante e le sofisticazioni agricole.

---

La deliberazione dell'Accademia venne trasmessa dal Presidente a S. M. il Re, col seguente telegramma indirizzato a S. E. Il Ministro della R. Casa:

La R. Accademia dei Lincei, nella sua prima riunione dopo l'altissima iniziativa di Sua Maestà, con voto unanime, applaude alla proposta fondazione di un Istituto Internazionale per gli studî sull'agricoltura. Augura a Sua Maestà pieno soddisfacimento dei Suoi voti, che sono in pari tempo i voti della principale nostra produzione. L'Accademia con tanto maggior compiacimento rende questo doveroso omaggio, in quanto accoglie nel suo seno rappresentanti delle scienze agronomiche ed economiche, che da quelli studî si ripromettono un largo incremento.

Il Presidente P. Blaserna.

A questa comunicazione S. M. faceva rispondere col telegramma seguente:

Senatore Blaserna, Presidente della R. Accademia dei Lincei, Roma.

Arrecava viva compiacenza a S. M. il Re l'adesione fatta alla sua iniziativa dalla R. Accademia dei Lincei, che raccoglie nel proprio seno autorevoli cultori delle scienze agrarie ed economiche. L'Augusto Sovrano cordialmente ringrazia dei voti espressi e del cortese, apprezzato omaggio.

Ministro Ponzio Vaglia.

## DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

### delle Università di Freiburg, Halle-Wittenberg, Heidelberg.

### I. — Freiburg i. Br.

*Allmaras J.* — Ein fall von Situs transversus partialis. Freiburg, 1904. 8°

*Alvensleben A.* — Ueber die Methoden, den Harn jeder Niere getrennt aufzufangen. Konstanz, 1904. 8°.

*Arnsperger B. G.* — Zur Kasuistik der plastischen Operationen am Streckapparat des Unterschenkels. Freiburg, 1903. 8°.

*Baader W.* — Ein Beitrag zum Vorkommen des intraocularen Cysticercus in Baden. Freiburg, 1904. 8°.

*Baerlocher M.* — Beiträge zur Kenntnis einiger Derivate des para-Oxychinolins und des ana-Brom-p-Oxychinolins. Freiburg, 1903. 8°.

*Barth H.* — Ueber Vorkommen, Nachweis und Bestimmung der Oxalsäure im Harn. Stuttgart, 1903. 8°.

*Bauer V.* — Zur innern Metamorphose des Centralnervensystems der Insecten. Jena, 1904. 8°.

*Baur E.* — Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Flechtenapotherien. I. S. l., 1904. 4°.

*Beha R.* — Zur Kenntnis des Echinoccocus alveolaris. Freiburg, 1904. 8°.

*Bergdolt A.* — Die Titrimetrie der Erdalkalimetalle und des Magnesiums. Freiburg, 1904. 8°.

*Brandenstein S.* — Ueber die Behandlung des Plattfusses. Freiburg, 1904. 8°.

*Brandt L.* — Ueber Jodoso-, Jodo- und Jodiniumverbindungen des 1-Methyl-3-aethyl-4-jodbenzols. Freiburg, 1904. 8°.

*Brombach F.* — Beitrag zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Heidelberg, 1903. 8°.

*Brucker T.* — Vier Fälle von Tuberkulose des Myocards. Freiburg, 1903. 8°.

*Brüning A.* — Ueber Schwefelhaltige cyklische Verbindungen und über Iminothioäther. Freiburg, 1903. 8°.

*Brunner L.* — Ueber 285 Fälle deformer Becken. Freiburg, 1903. 8°.

*Bülher K.* — Beiträge zur Lehre von der Umstimmung des Sehorgans. Strassburg, 1903. 8°.

*Buschmann W.* — Meningitis und Lumbalpunktion. Freiburg, 1903. 8°.

*Cords E.* — Beiträge zur Lehre vom Kopfnervensystem der Vögel. Wiesbaden, 1904. 8°.

*Disch J. A.* — Ueber Beziehungen zwischen natürlichen und electromagnetischer Rotationsdispersion. Freiburg, 1904. 8°.

*Dünbier L.* — Das Verhalten der Ligamenta sacro-uterina bei verschiedenen gynäkologischen Affektionen. Freiburg, 1903. 8°.

*Dürkes K.* — Ueber die Titration von Schwefelsäure mit Benzidinchlorhydrat. Freiburg, 1904. 8°.

*Essig E.* — Ueber einen Fall von inkompleter Luxation des 5. Halswirbels. Freiburg, 1904. 8°.

*Fischer F.* — Beiträge zur Kenntnis des anodischen Verhaltens von Kupfer und Aluminium. Leipzig, 1904. 8°.

*Forter W.* — Zur Kenntnis der Kemmungsmissbildungen der unteren Körperhälfte. Freiburg, 1903. 8°.

*Franke H.* — Ueber einseitige Sinnestäuschungen. Freiburg, 1903. 8°.

*Gottschalk E.* — Ueber Kiefercysten. Freiburg, 1904. 8°.

*Gattermann J.* — Synthesen mit disubstituierten Formamidinen. Freiburg, 1904. 8°.

*Gruner E.* — Ueber einen Fall von Aneurysma des Ductus arteriosus Botalli mit Parietalthrombus der Aorta. Freiburg, 1904. 8°.

*Gussmann E. L.* — Ein Fall von angeborenem Herzfehler. Freiburg, 1904. 8°.

*Gutkin L.* — Behandlung der Hämophilie. Freiburg, 1904. 8°.

*Hambrecht W.* — Ueber die Einwirkung und Schwefelammonium auf fettaromatische Ketone. Freiburg, 1903. 8°.

*Hartmann C.* — Ueber Anwendung und diagnostische Verwertung der Weber'schen Blutprobe bei occulten Magen- und Darmblutungen. Berlin, 1904. 8°.

*Hieber A.* — Ein Beitrag zur pathologischen Anatomie der Streptokokken Diphtherie der Bindehaut. Freiburg, 1903. 8°.

*Hill A. E.* — Zur Kenntnis der aromatischen Sulfinsäuren und Aldehyde. Freiburg, 1904. 8°.

*Hirsch F.* — Ueber Carcinom-Recidive. Freiburg, 1904. 8°.

*Hirschfelder J.* — Ueber die Konsistenzverhältnisse des schwangeren Uterus in den ersten Monaten. Friburg, 1903. 8°.

*Huhs E.* — Ueber einen Fall scheinbar multipler primärer Carcinome. Freiburg, 1904. 8°.

*Jezierski P. V.* — Kasuistischer Beitrag zur Lehre von der spinalen progressiven Muskelatrophie (Typus Duchenne-Aran). s. a. et l. 8°.

*Kauffmann P.* — Umwandlung und Löslichkeit von Mischkrystallen aus Ammoniumnitrat und Kaliumnitrat. Dresden, 1903. 8°.

*Kaufmann E.* — Ueber plötzliches Auftreten und Einklemmung von Fettbrüchen. Freiburg, 1904. 8°.

*Kessler J.* — Ueber die Trennung von Aminbasen mit Hilfe von Benzolsulfochlorid und Kalilauge und über einige substituierte Benzolsulfamide. Freiburg, 1903. 8°.

*Kieser K.* — Beiträge zur Chemie der optischen Sensibilisation von Silbersalzen. Freiburg, 1904. 8°.

*Kingsbury B. F.* — Columella auris und Nervus facialis in the Urodela. Ithaca, 1904. 8°.

*Koburger J.* — Ueber die Einwirkung von Aethylendisulfochlorid auf aromatische Aminbasen und über Disulfonsäureester. Freiburg, 1903. 8°.

*Koehler F.* — Ueber die Einwirkung von Kalkhydrat auf l-Arabinose. Würzbung, 1903. 8°.

*Kohn S.* — Zur Kasuistik der mit Darmverletzung komplizierten Beckenfrakturen. Freiburg, 1903. 8°.

*Laffter C.* — Beiträge zur « Gruber-Widal » 'schen Reaktion. Freiburg, 1904. 8°.

*Lang I.* — Beitrag zur Kenntnis der Erzlagerstätte am Schauinsland. Heidelberg, 1903. 8°.

*Lange A.* — Ueber das Verhalten von kolensaurem Kalk zu Kobaltsalzen. Freiburg, 1904. 8°.

*Lehmann A.* — Ueber Kontusionen des Abdomens. Bremen, 1904. 8°.

*Leschik G.* — Beiträge zur Kenntnis der aromatischen Aldehyde. Freiburg, 1904. 8°.

*Levy A.* — Ein Beitrag zu den skorbutischen Augenerkrankungen, besonders der Sehnervenatrophie. Freiburg, 1903. 8°.

*Levy M.* — Ueber einem zweiten Typus des anomalen trichromatischen Farbensystems nebst einigen Bemerkunger über den schwachen Farbensinn. Freiburg, 1903. 8°.

*Lichtenberger M.* — Ueber Behandlung der Ulcera cruris mit besonderer Berücksichtigung der Crurintherapie. Freiburg, 1904. 8°.

*Llános E.* — Ueber das Wachstum der Diphtheriebacillen auf vegetabilischen Nährböden und Milch. Freiburg, 1903. 8°.

*Loeffler P.* — Einwirkung von Kalkhydrat auf Milchzucker. Konstitution von Parasaccharin. Freiburg, 1904. 8°.

*Lurz G.* — Zur Kenntnis des Krebses der Prostata und der Harnblase. Freiburg, 1903. 8°.

*Maffezzoli F.* — Beiträge zur Kenntnis des Anthrachinon-ortho-dicarbonsäureanydrids. Freiburg, 1904. 8°.

*Mayer A.* — Ueber die Abhängigkeit der Farbenschwellen von der Adaptation. Freiburg, 1904. 8°.

*Mayer H.* — Beitrag zur Unterbindung der grossen Schenkelgefässe am Ligamentum Poupartii. Freiburg, 1903. 8°.

*Meier O.* — Ueber das Wachstum der Tuberkelbazillen auf vegetabilischen Nährböden. Freiburg, 1903. 8°.

*Mendelsson O.* — Ueber primäres cavernöses Haemangiom der quergestreiften Muskeln. Breslau, 1903. 8°.

*Merk F. H.* — Ueber die Einwirkung von Schwefelammonium auf fettaromatische Ketone. Freiburg, 1903. 8°.

*Müller H.* — Zwei Fälle von primarem Lungencarcinom. Freiburg, 1904. 8°.

*Müller J.* — Ueber einen Fall von Peliosis rheumatica. Freiburg, 1904. 8°.

*Müller P.* — Darmverschluss durch Pseudoligament mit eigentümlicher Lagerung des Darms. Stettin, 1904. 8°.

*Muszkat A.* — Ueber Hüftgelenkresection bei Arthritis deformans. Freiburg, 1904. 8°.

*Namiot M.* — Ueber Ptosisoperationen mit besonderer Berücksichtigung der Operationsmethoden von Heisrath und Hess. Berlin, 1904. 8°.

*Paulcke W.* — Ueber die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten. I. Theil. Stuttgart, 1903. 8°.

*Risel H.* — Ueber Nierenhypoplasie. Freiburg, 1903. 8°.

*Rosenberger F.* — Statistische Untersuchungen der pathologisch-anatomischen Lues-Befunde am Berliner Städt. Krankenhause am Urban. Freiburg, 1904. 8°.

*Rössig H.* — Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus? Jena, 1904. 8°.

*Rüggeberg F.* — Synthesen mit disubstituierten Formamidinen. Freiburg, 1904. 8°.

*Rupp E.* — Jodometrische Studien. Stuttgart, 1903. 8°.

*Sachs H.* — Zur Kenntnis der Derivate des Anthrachinons. Freiburg, 1904. 8°.

*Schenck E.* — Ueber das Zittern insbesondere das Intentionszittern. Ettlingen, 1903. 8°.

*Schiller W.* — Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. — I. Lischannagruppe. Freiburg, 1904. 8°.

*Schleip W.* — Die Entwickelung der Kopfknochen bei dem Lachs und der Forelle. Wiesbaden, 1903. 8°.

*Schmitt A.* — Ueber involutorische Transformationen. Leipzig, 1904. 8°.

*Schmitt H.* — Spätheilung von Psychosen. Freiburg, 1904. 8°.

*Schumann W.* — Zehn Fälle von Tetanus traumaticus aus der Chirurgischen Klinik in Freiburg i. B. Weimar, 1903. 8°.

*Schweisthal J.* — Ueber drei Fälle von Gliom des Gehirns. Trier, 1904. 8°.

*Schwenk W.* — Ueber Derivate des o-Chinolinaldehyds. Freiburg, 1903. 8°.

*Suckert F.* — Ueber die Zersetzung der Brombernsteinsäure und ihrer Salze in wässeriger Lösung. Freiburg, 1904. 8°.

*Tafel A.* — Ueber die Technik der optischen Iridektomie. Freiburg, 1903. 8°.

*Thomsen H. L.* — Ueber irreponible Schultergelenksluxationen mit besonderer Berücksichtigung der von Dollinger angegebenen Behandlungsmethode. Freiburg, 1904. 8°.

*Trabold M.* — Schädelform und Gaumenhöhe. Freiburg, 1903. 8°.

*Tützer M.* — Psychosen bei Tabes dorsalis. Freiburg, 1904. 8°.

*Umbreit E.* — Ein Beitrag zur Behandlung der kongenitalen Hüftgelenksluxation. Freiburg, 1903. 8°.

*Villain E.* — Ueber das Vorkommen und den Nachweis des Rhodans im Menschen- und Tierkörper und seine toxikologische und pharmakologische Bedeutung. Berlin, 1903. 8°.

*Vogel H.* — Bösartige Geschwülste des Keilbeinkörpers mit besonderer Berücksichtigung ihrer orbitalen Symptome und ihrer Nachweisbarkeit durch die Rhinoscopia media (Killian). Freiburg, 1903. 8°.

*Vorberg G.* — Zur klinischen Differentialdiagnose der Sklerosis multiplex cerebrospinalis. Freiburg, 1903. 8°.

*Wagenknecht J.* — Altes und neues zur Behandlung von Knochenhöhlen seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung. Tübingen, 1904. 8°.

*Wagner A.* — Beitrag zur Kenntnis der Ochronose. Freiburg, 1904. 8°.

*Wernicke E.* — Beitrag zur Frage des Zusammenhanges zwischen Katarakt und Struma. Freiburg, 1903. 8°.

*Wilckens O.* — Revision der Fauna der Quiriquina-Schichten. Stuttgart, 1904. 8°.

*Wilmanns R.* — Ueber Implantationsrecidive von Tumoren. Tübingen, 1904. 8°.

*Winter E.* — Colostomie bei Proctitis. Freiburg, 1903. 8°.

*Wolfsohn G.* — Ueber Spontanluxationen der Hüfte nach acuten Infektionskrankheiten. Freiburg, 1904. 8°.

*Wolthaus W.* — Ueber die operative Behandlung der Cataracta congenita und ihre Prognose. Freiburg, 1904. 8°.

*Worminghaus H.* — Fremdkörper der Harnblase und ihre Beziehung zur Steinbildung. Freiburg, 1904. 8°.

## II. — Halle-Wittenberg.

*Banke P.* — Ueber Brüche der Fusswurzelknochen. Halle, 1904. 8°.

*Deilmann J.* — Ueber den Zusammenhang von Sarkom und Trauma. Halle. 1903. 8°.

*Ekke A.* — Ueber Meus ventriculi rotundum. Halle, 1904. 8°.

*Ferchland N.* — Ueber Vergiftungen durch Leuchtgas und Kohlenoxyd. Halle, 1903. 8°.

*Falkenbach C. F.* — Hornhaut-Astigmatismus nach Katarakt-Extraktion. Auf Grund der in der Universitäts-Augenklinik zu Halle ausgeführten ophthalmometrischen Messungen. Halle, 1904. 8°.

*Goldschmidt S.* — Materialien zu einer Monographie über Nebennieren und Nebennierentherapie. Halle, 1904. 8°.

*Golf A.* — Untersuchungen über die natürlichen Grundlagen der nordamerikanischen Bewässerungswirtschaft. Halle, 1903. 8°.

*Greiner H.* — Ueber einen Fall von Chorioepithelioma malignum. Halle, 1903. 8°.

*Heinrich M.* — Bericht über 23 klinisch behandelte Fälle von Sarkom u. 27 Fälle von Gliom des Auges unter besonderor Berücksichtigung ihres Verlaufes. Halle, 1904. 8°.

*Hoffmann E.* — Die Behandlung des äusseren Milzbrandes beim Menschen. Halle, 1904. 8°.

*Horn L.* — Experimentelle Entwickelungsänderungen bei Achlya polyandra de Bary. Halle, 1904. 8°.

*Hübner C.* — I. Beiträge zur Kenntnis des Schweelkohle. II. Untersuchungen über amerikanisches Terpentinöl. Halle, 1903. 8°.

*Knape R.* — Beiträge zur Therapie der Eklampsie. Halle, 1904. 8°.

*Krebs F.* — Ueber die Aetiologie der Spermatocelen. Halle, 1903. 8°.

*Krieger G.* — Ueber die Diffusionsfähigkeit einiger Elektrolyte in Methylalkohol. Ein Beitrag zur Theorie der Lösungen. Halle, 1903. 8°.

*Kühn W.* — Der Einfluss des Alkohols auf Muskeln und Nerven bei gleichzeitiger Tuberkulose. Leipzig, s. a. 8°.

*Leo A.* — Ueber die diagnostische und prognostische Bedeutung der mikroskopischen Untersuchung des Lochialsekrets. Halle, 1904. 8ª.

*Lichtwer E. M.* — Ein Beitrag zur Frage über das Sehen der Schielenden. Halle, 1903. 8°.

*Lindner H.* — Kausistischer Beitrag zur Myxödemfrage. Halle, 1904. 8°.

*Lorey C. A.* — Die Erfolge der kunstlichen Frühgeburt, mit besonderer Berücksichtigung des späteren Schicksales der Kinder. Berlin, 1904. 8°.

*Mampell O.* — Ueber den Speiserhörenkrebs. Halle, 1904. 8°.

*Mathias H.* — Zwei neue Fälle von Akromegalie. Halle, 1904. 8°.

*Metge G.* — Ueber die Einwirkung von Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure auf Dibenzalaceton. Halle, 1904. 8°.

*Mittag J.* — Ueber Anurie. Halle, 1904. 8°.

*Möbius E.* — Ueber operative Heilung grosser Bauchnarbenbrüche. Halle, 1904. 8°.

*Müller W.* — Ueber schwere Gangrän der Bauchdecken infolge lokaler Eisapplikationen und das Zustandekommen derartiger Veränderungen im Tierversuch. Halle, 1903. 8°.

*Otto H.* — Ueber die Kondensationsprodukte des Citrals und Citronellals mit Malonsäure. Halle, 1903. 8°.

*Perschmann Ch.* — Die glatte Muskulatur des Hodens und seiner serösen Hüllen. Halle, 1904. 8°.

*Quandt K.* — Ueber Frakturen des knöchernen Gehörganges durch Gewalteinwirkung auf den Unterkiefer. Halle, 1904. 8°.

*Rauschenbach A.* — Beitrag zur Kenntnis der Geburtsdauer und ihrer einzelnen Abschnitte. Halle, 1904. 8°.

*Robbers Th.* — Bericht über 43 klinisch behandelte Orbitaltumoren. Halle, 1804. 8°.

*Rudno Rudzinscki A. v.* — Ueber die Bedeutung der Pentosane als Bestandteile der Futtermittel, insbesondere des Roggenstrohes. Halle, 1903. 8°.

*Schmidt G.* — Ueber Cinnamylidenmalonsäure und Allocinnamylidenmalonsäure, sowie über die bei Destillation dieser beiden Säuren mit Baryumhydroxyd entstehenden Kohlenwasserstoff. Halle, 1904. 8°.

*Schmidt P.* — Ueber die in den Jahren 1893-1903 in der Medezinischen Klinik zu Halle a. S. beobachteten genuinen croupösen Pneumonien. Halle, 1903. 8°.

*Schmidt R.* — Ueber die Diffusion von Argon und Helium. Halle, 1904. 8°.

*Schniederjost J.* — Beiträge zur Kenntnis der Spektra von Wasserstoff, Helium, Luft, Stickstoff und Sauerstoff im Ultraviolett. Halle, 1904. 8°.

*Stier C.* — Die Entwickelung der Amputationsmethoden in den letzten 25 Jahren. Halle, 1904. 8°.

*Stölting G.* — Ueber den Wert verschiedener Zuckerarten als Bestandteil von Nährklystieren. Halle, 1904. 8°.

*Tomasczewski E.* — Ueber die Aetiologie der nach Ulcus molle auftre-

tenden Bubonen und Bubonuli, nebst einigen therapeutischen Bemerkungen. Halle, 1904. 8°.

*Trunz A.* — Ueber die mineralischen Bestandteile der Kuhmilch und ihre Schwankungen im Verlaufe einer Laktationsperiode. Halle, 1904. 8°.

*Völker G.* — Die Resultate der Kropfoperationen in der chirurg. Universitälsklinik in Halle a. S. in der Zeit vom 1. April 1890-1903. Halle, 1904. 8°.

*Weise A.* — Ueber einen Fall von Dermatitis exfoliativa universalis. Halle, 1904. 8°.

*Zander G.* — Ueber Stichverletzungen des Abdomens. Halle, 1904. 8°.

*Ziemann. L.* — Ein Beltrag zur Casuistik der Gastritis phlegmonosa. Halle, 1904. 8°.

## III. — Heidelberg.

*Acker F.* — Ueber α-Heptylidenbuttersäure und deren Derivate. Heidelberg, 1904. 8°.

*Adam G.* — Die Erkrankungen der Leber in der Armee. Würzburg, 1903. 8°.

*Albert F.* — Ueber Kondensationen von Vanillin mit Acetessigester und Analogen. Heidelberg, 1903. 8°.

*Arnsperger H.* — Die Aetiologie und Pathogenese der Aortenaneurysmen. Naumburg, 1903. 8°.

*Baisch B.* — Beitrag zur Kasuistik der Darmstenose nach Brucheinklemmung. Tübingen, 1904. 8°.

*Beer H.* — Ueber höhermolekulare Kondensationsprodukte des Acetons. Heidelberg, 1903. 8°.

*Bergfeld L.* — Ueber Verdampfung von Metallen und Metallchloriden bei Minimaltemperaturen im Vacuum des Kathodenlichtes. Heidelberg, 1904. 8°.

*Best F.* — Ein Fall von Hennoch'scher Purpurahämorrhagica mit entzündlichen Oedem. Heidelberg, 1903. 8°.

*Binder A.* — Ueber Riesenzellenbildung bei congenitaler Lues der Leber. Berlin, 1904. 8°.

*Bongardt J.* — Beiträge zur Kenntnis der Leuchtorgane einheimischer Lampyriden. Leipzig, 1903. 8°.

*Brown J. W.* — Kinetische Studien über katalytische Beschleunigungen bei der Oxydation von Naphtalin und Anilinsulfat durch heisse Schwefelsäure. Heidelberg, 1903. 8°.

*Caro H.* — Beiträge zur Anatomie der Commelinaceen, Berlin, 1903. 8°.

*Caspar A.* — Bestimmung der Polhöhe der Sternwarte zu Heidelberg und ihrer Variation. Hamburg, 1903. 4°.

*Curtius H.* — Ueber die Einwirkung von Hippurazid auf Asparaginsäure. Heidelberg, 1903. 8°.

*Czerny V.* — Ueber die Entwickelung der Chirurgie während des 19. Jahrhunderts und ihre Beziehung zum Unterricht. Akademische Rede. Heidelberg, 1903. 4°.

*Diehl F.* — Ueber die innere Struktur des Wassers und deren Einfluss auf Bildung kolloidaler Lösungen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Donselt W.* — Die Einwirkung von salpetriger Säure auf Tyrosin, Leucin und die Hydrazide des Tyrosins und Benzoyltyrosins. Heidelberg, 1904. 8°.

*Dreyfus W.* — Beitrag zur primären Hautaktinomykose des Menschen. Heidelberg, 1903. 8°.

*Dünow K. F. E.* — Durch Exstirpation geheilter Fall eines traumatischen Aneurysma der Arteria subclavia mit Bemerkungen über die operative Behandlung dieser Aneurysmen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Du Pré Denning A.* — Ueber die Viskosität und die magnetische Doppelbrechung des colloidalen Eisenoxydhydrates. Heidelberg, 1904. 8°.

*Ebstein E.* — Die Diastole des Herzens. Wiesbaden. 1904. 8°.

*Echtermeier P.* — Zur Kenntnis ungesättigter Phenoläther. Heidelberg, 1904. 8°.

*Engels W.* — Die Bedeutung der Gewebe als Wassesdepots. Leipzig, 1904. 8°.

*Eppelsheim A.* — Ueber die Reduktion ungesättigter Phenoläther mittelst Natrium und Alkohol. Heidelberg, 1904. 8°.

*Erich G.* — Wesen und Bedeutung des fahrlässigen Meineides. Berlin, 1904. 8°.

*Etinger J.* — Ueber Derivate des Hexadecylens $C_{16}H_{32}$. Heidelberg, 1904. 8°.

*Faaer F. C. von.* — Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Cypripedilinae. Stuttgart, 1904. 8°.

*Franke J.* — Ueber die Einwirkung von Aluminiumchlorid und Aether auf Brenzcatechin, sowie über einige Derivate des m-Diäthylphenols. Heidelberg, 1903. 8°.

*Freund S.* — Verdrängungen in der Berylliumgruppe. Heidelberg, 1904. 8°.

*Goessling W.* — Nitrile und Amide von Pyridindikarbonsäuren. Heidelberg, 1903. 8°.

*Goldberg A.* — Hydrazid und Azid der Diphenylglycolsäure. Heidelberg, 1903. 8°.

*Goldstein F.* — Synthesen in der Pyridinreihe. Heidelberg, 1904. 8°.

*Green E. H.* — Ueber Derivate des Tridecans und Pentadecans. Heidelberg, 1903. 8°.

*Greenfield A.* — Die Assimilationsgrenze für Zucker im Kindesalter. Berlin, 1903. 8°.

*Greven Z.* — Ueber Derivate der $\alpha$-Bromnonylsäure $C_9H_{17}BrO_2$. Heidelberg, 1903. 8°.

*Gumlich O.* — Hydrazid und Azid der Hippuryl-$\beta$-Aminobuttersäure. Heidelberg, 1904. 8°.

*Gutjahr G.* — Die Eintragungsfähigkeit der gesetzlichen Eigentumsbeschränkungen (B. G. B, §§ 905-923) in das Grundbuch. Halle, 1904. 8°.

*Guttmann L.* — Ueber Piperonaldazin. Heidelberg, 1903. 8°.

*Haehn H.* — I. Styrole der Gruppierung Ar. ·CH:C$<^{R}_{R}$ und ihr Verhalten gegen Natrium und Alkohol. — II. Ueber ein Allenderivat der aromatischen Reihe vom Typus Ar. ·C:C:C$<^{R}_{R}$. Heidelberg, 1904. 8°.

*Halle W. L.* — Zur Kenntnis $1^1$-alkylierter Styrole. Heidelberg, 1904. 8°.

*Holten K. G. von.* — Ueber Posterysipelatöses Sklerem. Hamburg, 1904. 8°.

*Haupt A.* — Ueber Reduktion und Oxydation hochmolekularer Carbonsäuren. Heidelberg, 1904. 8°.

*Heilmann S.* — Eine neue Methode zur Gewinnung arylierter Fettkohlenwasserstoffe. Heidelberg, 1904. 8°.

*Hellpach W.* — Analytische Untersuchungen zur Psychologie der Hysterie. Dessau, 1903. 8°.

*Herberger F.* — Condensationen aromatischer Aldehyde mit Cyanessigester und Cyanessigsäure bei Gegenwart organischer Basen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Hermann O.* — Ueber Epidermolysis bullosa hereditaria (Im Anschluss an zwei Fälle). Heidelberg, 1903. 8°.

*Hoelzer H.* — Ueber das Verhalten einiger organischer Verbindungen bei höheren Temperaturen und in Gegenwart von Palladiummohr. Heidelberg, 1904. 8°.

*Hoesck A.* — Ueber $\beta$-Nitro- und $\beta$-Amido-Phtalhydrazid. Heidelberg, 1904. 8°.

*Huss H.* — Ueber heterocyclische Derivate des Benzoins. Stuttgagt, 1903. 8°.

*Hussong L.* — Die Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Monochloressigester. Heidelberg, 1904. 8°.

*Jaeger F.* — Ueber Oberflächengestaltung im Odenwald. Stuttgart, 1904. 8°.

*Johannissian A.* — Die Ueberführung der sek. sym. Brombenzoylhydrazide in Derivate des Furo(bb')diazols und Thio(bb')diazols. Heidelberg, 1902. 8°.

*Keil R.* — Eine neue Synthese äthylierter Benzolkohlenwasserstoffe. Heidelberg, 1903. 8°.

*Kermauner F.* — Beiträge zur Anatomie der Tubenschwangerschaft. Berlin, 1904. 8°.

*Kimmel W.* — Beiträge zur Kenntnis der Gangrän der unteren Extremitäten. Wiesbaden, 1903. 8°.

*Kind W.* — Ueber die Ueberführung von Hydrazin-Abkömmlingen in Bisfuro-$\beta\beta_1$-diazole und Osotetrazine. Heidelberg, 1904. 8°.

*Koellreutter W.* — Ueber Enteroptose. Heidelberg, 1904. 8°.

*Kof K.* — Ueber die Reducktion der Ketonhydrazine und Ketazine des Tetramethyldieminobenzophenons und Ffluorenons. Heidelberg, 1904. 8°.

*Krauth W.* — Ueber Para-Chlorphenylacethydrazid und das Para-Chlorbenzylamin. Heidelberg, 1904. 8°.

*Küpferle L.* — Die Erfolge der Radikalbehandlung des Mastdarmkrebses. Tübingen, 1904. 8°.

*Lambotte E.* — Ueber die Einwirkung von Hippurazid auf α-Alanin. Heidelberg, 1903. 8°.

*Langensiepen T.* — Ueber Derivate des Cumarins. Heidelberg, 1904. 8°.

*Lauk E.* — Ueber Benzolkohlenwasserstoffe mit zwei doppelten Bindungen in der Seitenkette und ihre Reduktion zu Styrolen der $\Delta^2$ Reihe. Erlangen, 1904. 8°.

*Lehr H.* — Ueber die Behandlung der Appendicitis im akuten Anfall. Heidelberg, 1904. 8°.

*Lenders Th.* — Ein atypisches Netzhautgliom. Leipzig, 1904. 8°.

*Lettau G.* — Ein Fall von Wurmfortsatz-Nabelfistel unter dem Bilde des offenen Ductus omphalo-entericus. Heidelberg, 1904. 8°.

*Levy L.* — Neue Untersuchungen über den Glycocollester. Heidelberg, 1904. 8°.

*Linden C. F. v. d.* — Synthetische Versuche mit Benzoylalaninazid. Heidelberg, 1903. 8°.

*Lydtin F.* — Ueber die Reindarstellung hochmolekularer Derivate des Glycols im Vacuum des Kathodenlichts. Heidelberg, 1903. 8°.

*Magnus M.* — Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Eidechsen gegen eine künstliche Infektion mit. I. Milzbrand. II. Tetragenus. III. Maeusesepticaemie. Heidelberg, 1904. 8°.

*Manasse A.* — Beiträge zur elektrolytischen-Bildung von Uebermangansäure. Berlin, 1903. 8°.

*Marx E.* — Ueber das Nitril der Methylacetessigsäure und das 1-Phenyl-3,4-dimetyl-5-aminopyzazol. Heidelberg, 1903. 8°.

*Mercklin E.* — Ueber Alkyl- und Dialkyl-α-Aminonitrile. Heidelberg, 1904. 8°.

*Meyer E.* — Ueber die Condensation des Harnstoffs mit Glyoxal und des

*Meurers C.* — Beitrag zur gebutshilflichen Bedeutung der Frakturenbecken. Heidelberg, 1904, 8°.

Glykolurils mit Formaldehyd. S. l. et a. 8°.

*Mitreiter M.* — Ueber wechselnde Zusammensetzung von Cementen und ähnlichen colloidalen Salzen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Mosenthal A. J.* — Beitrag zur Kenntniss der weiblichen Genitaltuberkulose aus der Universitäts-Frauenklinik zu Heidelberg. S. l., 1903. 8°.

*Müller E.* — Ueber Diazofettsäureester. Heidelberg, 1904. 8°.

*Niemann G.* — Ueber Monoamylhydrazin und Diamylhydrazin. Heidelberg, 1904. 8°.

*Notter L. F. C.* — Beitrag zur Physiologie der Holzgewächse. Die jährlichen Wandlungen der stickstofffreien Reservestoffe. Heidelberg, 1903. 8°.

*Ohlgart C.* — Ueber Hydrazid und Azid der Weinsäure. Heidelberg, 1904. 8°.

*Orth O.* — Zur Statistik der Carcinomen des Oberkiefers. Heidelberg, 1903. 8°.

*Oven F. von.* — Beiträge zur Anatomie der Cyclanthaceae. Jena, 1902. 8°.

*Panther O.* — Beitrag zu den subcutanen Verletzungen des Ligamentum patellae proprium. Berlin, s. a. 8°.

*Philipp C.* — Ueber das primäre Magensarcom und seine operativen Endresultate. Heidelberg, 1904. 8°.

*Philipp H.* — Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo. Berlin, 1904. 8°.

*Pilzecker A.* — Gallenuntersuchungen nach Phosphor- und Arsenvergiftung. Strassburg, 1904. 8°.

*Pohl R.* — Beiträge zur Kenntnis der Diazoamidoverbindungen. Heidelberg. 1904. 8°.

*Rostosky L.* — Trennung des Palladiums von anderen Metallen durch Hydrazin in mineralsäurer Lösung. Heidelberg, 1903. 8°.

*Russo M.* — Untersuchung der Rubidium-und Caesiumseifen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Sauermann E.* — Die mittelalterlichen Taufsteine der Provinz Schleswig-Holstein. Flensburg, 1904. 8°.

*Sauvin Fr.* — Ueber das Hydrazid der Cetronensäure. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schätzlein Ch.* — Ueber das Hydrazid der Laurinsäure. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schenke W.* — Ueber Nitrile von Monoalkylacetessigsäuren und über Amidopyrazole. Heidelberg, 1903. 8°.

*Schepotieff.* — Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chätopoden und Brachiopoden. Leipzig, 1903. 8°.

*Scheuermann R.* — Zur Kenntnis der heterocyklischen Verbindungen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schliessmann H.* — Beiträge zur Kenntnis der Stearolsäurereihe. Heidelberg, s. a. 8°.

*Schlockow A.* — Zur Anatomie der braunen Blüten. Berlin, 1903. 8°.

*Schlüchterer T.* — Neue Beiträge zu der Wirkung primärer und sekundärer Amine bei Kondensations- und Additions-Reaktionen. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schmittmann J.* — Ueber symmetrisches Dipiperonylhydrazin und Piperonylhydrazin. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schmitz E.* — Die konservativen Operationsmethoden bei der Behandlung des Kehlkopfkrebses, endolaryngeale Operation und Thyreotomie. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schneiders F.* — Ueber die Einwirkung von Benzyhydrazin auf Ketonsäureester. Leipzig, 1903. 8°.

*Schneider P.* — Beitrag zur Frage der Blutplättchengenese. Berlin, 1903. 8°.

*Schoetensack O.* — Beiträge zur Kenntnis der neolithischen Fauna Mittel-

europas mit besonderer Berücksichtigung der Funde am Mittelrhein. Heidelberg, 1904. 8°.

*Schorn P.* — Beiträge zur Kenntnis der Brassidin-und Elaidin-Säure. Heidelberg, 1903, 8°.

*Schweydar W.* — Untersuchung der Oscillationen der Lotlinie auf dem astrometrischen Institut der grossherzogl. Sternwarte zu Heidelberg von Juli 1901 bis Juli 1902. Leipzig, 1904. 8°.

*Seiler L.* — Ueber Uterus subseptus. Heidelberg, 1903. 8°.

*Sendele W.* — Ueber Derivate der α-Bromheptylsäure $C_7 H_{13} Br O_2$. Heidelberg, 1004. 8°.

*Singhof L.* — Ueber die Gefässbündelverlauf in den Blumenblättern der Iridaceen. Jena, 1903. 8°.

*Sowade J.* — Ueber seröse Cysten des Scrotums, Hodens und Samenstranges. Hamburg, 1904. 8°.

*Sprenger M.* — Ueber den anatomischen Bau der Bolbophyllinae. Heidelberg, 1904. 4°.

*Staatsmann K.* — Ueber Einklemmung des Wurmfortsatzes. Karlsruhe, 1904. 8.

*Stephan C.* — Ueber Metalltrennungen mit Hydrazin und Wasserstoffsuperoxyd in ammoniakalischer und natronalkalischer Lösung. Heidelberg, 1903. 8°.

*Stiegeler H.* — Ueber Anlagerung von Halogenwasserstoff an ungesättigte Carbonsäuren. Heidelberg, 1903. 8°.

*Thomä K.* — Ueber Dibenzoylhydrazidchlorid. Heidelberg, 1904. 8°.

*Velden (R. v. den).* — Icterus gravidarum. Leipzig, 1904. 8°.

*Walter L.* — Zur kondensierenden Wirkung organischer Basen. Heidelberg, 1903. 8°.

*Walton J. H. jr.* — Die Jodionen-Katalyse des Wassertoffsuperoxyds. Leipzig, 1903. 8°.

*Weinberger L.* — Die tötlich verlaufenen Erkrankungen in der Heidelberger Universitäts-Ohrenklinik während der Jahre 1901 und 1902. Wiesbaden, 1904. 8°.

*Weinmayr J.* — Die Quecksilberkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds. Heidelberg, 1903. 8°.

*Wewer H.* — Ueber die Reduktion des Metachlorbenzaldazins. Heidelberg, 1903. 8°.

*Wiengreen F.* — Ueber das Hydrazid und Azid der Paranitrophenylessigsäure. Heidelberg, 1904. 8°.

*Wittenstein O.* — Gewinnung und Benutzung leerer Räume ohne Luftpumpe. Heidelberg, 1903. 8°.

*Zörnig H.* — Beiträge zur Anatomie der Coelogynen. Leipzig, 1903. 8°.

*Zugmayer E.* — Ueber Sinnesorgane an den Tentakeln des Genus Cardium. Leipzig, 1904. 8°.

V. C.